

**BACTERIOLOGIA DO SÊMEN SUÍNO – ASPECTOS RELACIONADOS:  
REVISÃO DE LITERATURA**

**BOAR SEMEN BACTERIOLOGY – ASPECTS RELATING: A REVIEW**

Guilherme OBERLENDER

Médico Veterinário, DSc., Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Setor de Fisiologia e Farmacologia Veterinárias. Lavras, Minas Gerais, Caixa postal 3037, CEP 37.200-000, Brasil. Tel./Fax.: +55 35 3829 1148.

E-mail para correspondência: [guilherme\\_oberlender@yahoo.com.br](mailto:guilherme_oberlender@yahoo.com.br)

Márcio Gilberto ZANGERONIMO

Médico Veterinário, DSc., Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail:

[zangeronimo@dmv.ufla.br](mailto:zangeronimo@dmv.ufla.br)

Adriana Cristina da SILVA

Médica Veterinária, MSc., Doutoranda em Ciências Veterinárias (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail: [adrianagudi@gmail.com](mailto:adrianagudi@gmail.com)

Tila de Alcantara MENEZES

Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail:

[tilamenezes@yahoo.com.br](mailto:tilamenezes@yahoo.com.br)

Thais Preisser PONTELO

Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail:

[thaispreisser@yahoo.com.br](mailto:thaispreisser@yahoo.com.br)



Luis David Solis MURGAS

Médico Veterinário, DSc., Professor Associado do Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail: lsmurgas@dmv.ufla.br

Luciano José PEREIRA

Odontólogo, DSc., Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais. E-mail: lucianojosepereira@dmv.ufla.br



**RESUMO**

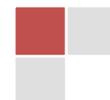
A crescente utilização da inseminação artificial (IA) em suínos fez com que questões relacionadas à sanidade e a biossegurança reprodutiva das granjas se tornassem importantes e essenciais para um bom sucesso da produção, pois a presença de doenças no rebanho diminui a lucratividade do negócio. Relacionado a esse fato, a análise da qualidade e quantidade seminal produzida por um reprodutor são de grande relevância, sendo um passo crítico para o sucesso dos programas de IA. Um dos aspectos importantes na avaliação da qualidade do sêmen suíno se refere à contaminação bacteriana. Isso, pois, existe a possibilidade de veiculação de agentes patogênicos por meio do ejaculado e que, com o uso da IA, essa transmissão ocorre em um número maior de fêmeas e pode levar a prejuízos na cadeia produtiva como um todo, mas principalmente na reprodução dos animais. Assim, essa revisão objetivou abordar aspectos relacionados à qualidade bacteriológica do sêmen suíno utilizado na IA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacteriospermia. Contaminação bacteriana. Ejaculado. Espermatozoides. Inseminação artificial. Reprodução.

**ABSTRACT**

The increasing use of artificial insemination (AI) in pigs has caused questions related to pig farms reproductive health and biosecurity became important and essential for good success of the production, since the presence of disease in the herd decreases the profitability of the business. Related to this fact, the quality and quantity analysis of the semen produced by a boar are of great importance, being a critical step to the success of AI programs. One important aspect in assessing the boar semen quality refers to bacterial contamination. This happens because exists the transmission of pathogens possibility through the ejaculate and which, with the use of AI, this transmission occurs in a greater number of females and may lead to losses in the productive chain as a whole, but mainly in the animals reproduction. Thus, this review aimed to discuss some important aspects related to bacteriological quality of boar semen used in AI.

**KEY WORDS:** Artificial insemination. Bacterial contamination. Bacteriospermy. Ejaculate. Reproduction. Spermatozoa.



## INTRODUÇÃO

A atividade suinícola vem aumentando no cenário da produção animal mundial. Esse crescimento gera um desenvolvimento nos vários setores desta produção, sendo o reprodutivo um dos mais afetados. Nesse contexto, a crescente utilização da inseminação artificial (IA) em suínos (MURGAS et al., 2010), nos últimos anos, fez com que questões relacionadas à sanidade e a biossegurança reprodutiva das granjas se tornassem importantes e essenciais para um bom sucesso da produção, pois a presença de doenças no rebanho pode diminuir a lucratividade do negócio.

Além disso, o monitoramento e a análise da qualidade e quantidade seminal produzida pelo reprodutor são de grande importância para o produtor de suínos, sendo um passo crítico para o sucesso dos programas de IA (SMITAL, 2009; TSAKMAKIDIS et al., 2010; BROEKHUIJSE et al., 2011; LÓPEZ RODRÍGUEZ et al., 2012; OBERLENDER et al., 2012a). Portanto, vários aspectos que influenciam a eficiência reprodutiva devem estar sob controle para prevenir possíveis falhas no uso dessa biotecnologia, que pode inverter a viabilidade econômica do processo como um todo (BIANCHI et al., 2006; OBERLENDER et al., 2012b).

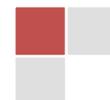
Com os avanços nos estudos relacionados à sanidade, observou-se que existe possibilidade de veiculação de agentes patogênicos por meio do ejaculado suíno e que, com o uso da IA, essa transmissão ocorre em um número maior de fêmeas. Essa contaminação do ejaculado pode ocorrer através do próprio animal ou durante a coleta e processamento do sêmen, sendo nesse último caso, inevitável. A contaminação do sêmen também é importante, considerando o fato de que está relacionada com queda da fertilidade do macho, por interferir na qualidade da dose inseminante, diminuindo assim a utilização do reprodutor como doador de sêmen.

Diante do exposto, o objetivo dessa revisão é abordar alguns importantes aspectos relacionados à qualidade bacteriológica do sêmen suíno.

## CONTEÚDO

### Agentes patogênicos presentes no sêmen suíno

O trato genital do macho suíno apresenta-se relativamente ausente de contaminação, não havendo justificativa de que a presença de um elevado número de



bactérias no ejaculado tenha origem nos órgãos/glândulas reprodutivas masculinas (BIANCH et al., 2006; SCHEID, 2000).

A contaminação bacteriana no ejaculado pode ser originária de uma infecção sistêmica ou do sistema reprodutivo, bem como do contato do ejaculado com secreções do prepúcio, pêlos, mãos do coletador, contato indireto com aerossóis, fômites (contaminação de materiais, equipamentos e diluentes utilizados na coleta e processamento do sêmen) e mau acondicionamento das doses de sêmen (SCHEID, 2000). Portanto, as fases críticas para a manutenção da qualidade bacteriológica do sêmen são: coleta, manipulação e conservação do ejaculado suíno (BIANCH et al., 2006).

Os microorganismos presentes em maior frequência na flora do aparelho reprodutor do macho suíno são: *Staphylococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Citrobacter spp.*, *Micrococcus spp.*, *Bordetella spp.* e *Mycoplasma spp.* Por outro lado, as de menor frequência são: *Corynebacterium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Serratia spp.*, *Enterobacter spp.* e *Aerobacter spp.* (SCHEID, 2000).

Maroto Martín et al. (2010) observaram que a *Escherichia coli* foi o microorganismo mais presente no ejaculado suíno. No seu estudo a frequência de amostras seminais contaminadas foram: 79% contaminadas por *E. coli*, seguido de *Serratia spp.* e *Proteus* (36%), *Enterobacter spp.* (29%), *Klebsiella spp.* (14%), *Staphylococcus spp.* (12%), *Streptococcus spp.* (9%), *Pseudomonas spp.* (8%) e 1% de microorganismos anaeróbios.

A proliferação microbiana é favorecida com o processamento do sêmen para a IA. Esse fato se deve à composição rica em nutrientes dos diluentes destinados a prolongar a sobrevivência dos espermatozoides, além da temperatura de conservação do sêmen não ser baixa o suficiente para evitar a proliferação bacteriana. Conseqüentemente, a principal implicação desse fato é a redução do período viabilidade espermática (diminuição da “vida de prateleira” das doses de sêmen) gerando transtornos à funcionalidade dos programas de IA (SCHEID, 2000).

A presença de bactérias também pode levar a redução da motilidade espermática (em até 30%), aumento das taxas de aglutinação, elevada taxa de alterações de acrossoma (valores maiores que 20%), inviabilidade das células espermáticas após 24-



36 horas de coleta e ao processamento (independentemente do diluente utilizado ser de curta, média ou longa duração) e também a acidificação do meio (pH entre 5,7 e 6,4) (ALTHOUSE et al., 2000). Em seu estudo, Maroto Martín et al. (2010) destacam que a presença de aglutinação espermática no sêmen suíno é ocasionada principalmente pela contaminação bacteriana. Assim, de acordo com Pineda e Santander (2007) todos esses fatores influenciam negativamente as taxas de fertilizado do rebanho.

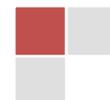
Embora constituam fator de risco para a fertilidade e à prolificidade da fêmea, as bactérias quando presentes em pequenas quantidades (menos que 10 unidades/mL de sêmen diluído), após a IA, provocam raros problemas reprodutivos (BIANCHI et al., 2006). Por outro lado, o sêmen contaminado confere risco de infecção genital na fêmea inseminada podendo causar, por exemplo, retornos ao cio, descargas vulvares e redução de tamanho de leitegada (SCHEID, 2000). Maroto Martín et al. (2010) mostraram que há redução no número de nascidos, provenientes de IA com amostras seminais constituídas por crescentes concentrações de *E. coli*.

A Organização Mundial da Saúde Animal (OIE) estabelece um limite de  $5.013 \times 10^3$  unidades formadoras de colônia (UFC)/mL como número máximo de presença de bactérias em amostras de sêmen (OIE, 2000).

### **Medidas de higiene para a redução da contaminação bacteriana do ejaculado**

Na produção de suínos, quando existe um baixo risco de introdução de doenças através da IA comparado com o risco que se tem com a introdução de animais no rebanho, quer dizer que estes plantéis são “sanitariamente fechados, mas geneticamente abertos” (SCHEID, 2000).

Atualmente, tendo em vista as inúmeras informações relativas à implicação da contaminação bacteriana no ejaculado suíno e seus efeitos sobre a conservação das doses inseminantes e também nos resultados de fertilidade, tornam fundamentais a adoção de efetivos procedimentos de limpeza, desinfecção e higiene nas granjas e centrais de IA. Todos esses procedimentos são recomendados para as unidades que coletam e processam sêmen. Unidades essas que podem ser programas internos de IA e/ou centrais abertas que alojam um grande número de reprodutores e produzem/distribuem doses inseminantes (SCHEID, 2000).



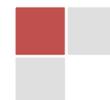
Medidas de higiene visam reduzir ao mínimo possível a pressão de infecção da flora bacteriana normalmente presente nos animais, pessoas e ambiente, pois não são capazes de eliminá-la por completo. Por esse motivo, antibióticos são sempre adicionados aos diluentes utilizados para a produção das doses inseminantes. Esses antimicrobianos utilizados não apresentam espermotoxicidade, possuem ação eficaz e geralmente são de amplo espectro. Exemplos de antibióticos utilizados nos diluentes são: gentamicina, penicilina/estreptomicina, neomicina e lincomicina/espectinomicina (CORRÊA et al., 2001).

Apesar de possuírem amplo espectro, algumas vezes os antimicrobianos apresentam-se ineficazes no controle da proliferação microbiana devido a resistência dos microorganismos. Althouse et al. (2000) descrevem em seu estudo que a maioria das bactérias isoladas nas doses inseminantes apresentam resistência à gentamicina. Diante desse fato, uma forma segura e viável de se evitar essa resistência é através da comprovação prévia de resistência bacteriana ao produto em uso através da prática de realização periódica de exames bacteriológicos e antibiogramas.

O monitoramento periódico da contaminação bacteriana do sêmen imediatamente após a coleta e em diferentes tempos de conservação é um procedimento recomendado para avaliação do grau de contaminação nas centrais de IA. Essas medidas auxiliam na identificação da necessidade de mudanças e/ou correção nos procedimentos de higiene adotados durante a coleta, manipulação e processamento do sêmen. Da mesma forma como o sêmen, a água destinada à produção de diluentes deve ser periodicamente controlada quanto à presença de contaminação bacteriana (SCHEID, 2000).

O controle sanitário oficial da produção de doses inseminantes tem como objetivo manter a saúde dos animais em um centro de IA em padrões que permitam a distribuição internacional de sêmen livre de patógenos específicos que podem ser transmitidos e serem fontes de infecções nas fêmeas receptoras (OIE, 2000).

Nas centrais de IA o controle da contaminação bacteriana deve incluir a limpeza diária das baias ou gaiolas dos machos, lavagem e desinfecção periódica de instalações e equipamentos e higiene pré-coleta dos animais doadores. A adoção de processos adequados de coleta, incluindo higiene dos materiais e do operador, manutenção da



limpeza no ambiente, equipamentos e materiais do laboratório, fluxo de pessoal entre área limpa e área suja e condições para o asseio pessoal dos funcionários incluindo vestuário e instalações sanitárias também deve ser realizado.

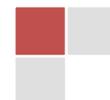
A instalação dos varrões e o laboratório de análise e processamento do sêmen devem ser fisicamente isolados, constituindo de apenas uma janela de comunicação entre as duas áreas para a passagem do ejaculado coletado e material de coleta.

De acordo com Scheid (2000) o protocolo “Técnica de mínima contaminação” é um procedimento desenvolvido para o controle da contaminação do sêmen diluído, e abrange a fase de pré-coleta, coleta propriamente dita, processamento do sêmen e, por fim, higienização do laboratório. Segundo o mesmo autor deve-se realizar uma lavagem dos machos e da gaiola/baia 48 horas antes da coleta. Deve-se também realizar o esgotamento do prepúcio e secagem do óstio prepucial com o uso de sobre luvas para higienização pré-coleta. Durante a coleta, a extremidade do pênis deve estar livre e a fração inicial do ejaculado descartada. A realização dos procedimentos anteriormente descritos leva a uma redução de aproximadamente 98% no número de UFC/mL de bactérias presentes no ejaculado coletado.

### **Efeitos da contaminação bacteriana nas doses inseminantes**

A contaminação das doses de sêmen leva a aglutinação dos espermatozóides, queda do pH e da motilidade e alterações no acrossoma (ALTHOUSE; LU, 2005). De acordo com Monga e Roberts (1994) a *E. coli* é capaz de se ligar à receptores específicos de manose existentes nos espermatozóides causando aglutinação espermática. Althouse et al. (2000) relatam que o mecanismo de ação de outras bactérias sobre os espermatozóides é similar ao descrito para a *E. coli*. Os mesmos autores descrevem que os efeitos das bactérias no sêmen não ocorrem imediatamente após a diluição do sêmen, sendo que geralmente necessitam de 36 a 48 horas de armazenamento para se tornarem evidentes.

O pH do sêmen suíno varia entre 7,3 e 7,9 (HAFEZ, 2004) e tanto espermatozóides quanto bactérias produzem ácido láctico durante seu metabolismo. O aumento na concentração dessa substância nas doses de sêmen, durante o período o período de armazenamento, leva a redução do pH.

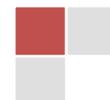


Objetivando-se reduzir as flutuações de pH no meio, os diluentes para sêmen suíno contêm soluções tampão em sua formulação (LEVIS, 2000). Contudo, estes tampões apresentam potência limitada quando a contaminação bacteriana se eleva. Com isso, a produção de ácido láctico aumenta e o tampão não é suficiente para impedir a queda do pH. Associado a esses fatores, a temperatura de estocagem das doses de sêmen não é capaz de impedir o crescimento bacteriano, com isso, os microorganismos podem se aderir à membrana espermática e/ou liberar metabolitos tóxicos no meio, causando lesões na célula espermática (BORTOLOZZO; WENTZ, 2005).

Doses de sêmen contaminadas com elevadas concentrações bacterianas levam a aglutinação e redução da longevidade espermática e atuam aumentando o retorno regular ao estro e descargas vulvares nas fêmeas (ALTHOUSE et al., 2000). No estudo de Ness et al. (2007) a contaminação das doses de sêmen com a bactéria *Achromobacter xylosoxiadans* ocasionou além da redução na qualidade e longevidade das doses inseminantes, infecções uterinas, redução da taxa de concepção e, conseqüentemente, aumento da infertilidade dos animais.

### **Medidas de higiene (passo a passo) na preparação do macho para a coleta e na coleta de sêmen**

- Corte periódico dos pêlos existentes ao redor do prepúcio;
- Limpeza da abertura prepucial e área circundante (se necessário) com algodão ou papel toalha descartável;
- Eliminação manual dos fluídos prepuciais antes da manipulação peniana;
- Luvas descartáveis para minimizar a contaminação do ejaculado e reduzir o risco de transmissão microbiana entre machos deve sempre ser utilizada pelo coletador;
- Durante a coleta, manter posicionamento peniano perpendicular (angulação de 45°) ao abdômen do macho para minimizar a possibilidade de que fluidos prepuciais escorram pelo pênis e caiam sobre o ejaculado coletado;
- Eliminação das primeiras frações do ejaculado (fração pré-espermática) antes da realização da coleta;
- Utilização de gaze filtrante ou filtro específico no recipiente de coleta para separação da fração gelatinosa do sêmen.



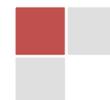
### **Medidas de higiene (passo a passo) no processamento do sêmen e nos cuidados dentro do laboratório de IA**

- Sempre que possível utilizar materiais descartáveis;
- Materiais não descartáveis devem ser lavados depois do uso com detergente neutro de boa qualidade, utilizando água destilada para lavagem posterior;
- Materiais após lavagem devem secar adequadamente e serem posteriormente esterilizados;
- Todas as instalações do laboratório, antes e após a manipulação do sêmen, devem ser limpas com solução de álcool 70° e detergente neutro;
- O chão do laboratório deve ser limpo diariamente utilizando desinfetante apropriado;
- Imediatamente após a abertura dos reagentes (por exemplo, diluentes) estes devem ser subdivididos em diversos frascos que irão ser utilizados posteriormente (se não utilizados em sua totalidade) e armazenados adequadamente;
- O uso de lâmpadas ultravioleta nas instalações do laboratório é recomendado.

### **Medidas de biossegurança em granjas suinícolas**

O desenvolvimento e a prática de normas rígidas para a proteção do rebanho suíno contra a introdução de qualquer agente infeccioso (vírus, bactérias, fungos e/ou parasitas) depende da implementação de medidas de biossegurança. A exigência na adoção dessas medidas aumenta quando se utiliza o processamento de sêmen para IA, uma vez que a transmissão de doenças de grave impacto econômico pode ocorrer através do sêmen (SCHEID, 2000).

De acordo com Borges (2004) o conceito de biossegurança envolve o desenvolvimento e a implementação de normas rígidas para proteger o rebanho de suídeos (animais do gênero *Sus P.*) contra a introdução e disseminação de agentes infecciosos na granja e, conseqüentemente, no plantel de reprodutores. Para garantir de forma completa a saúde dos reprodutores suínos, é necessário que a granja seja certificada. A Instrução Normativa SDA Nº 19 (BRASIL, 2002), que garante a saúde dos reprodutores suídeos do Brasil, define “Granja de Reprodutores Suídeos Certificada (GRSC)” como aquela que atende integralmente as disposições básicas e específicas,



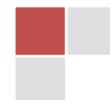
como por exemplo, o monitoramento sorológico dos animais, aplicação de testes alérgicos e classificação sanitária da granja quanto a sua vulnerabilidade à entrada de patógenos.

Em um programa de biossegurança para granjas de reprodutores e centrais de IA, fatores importantes a serem considerados são: localização e isolamento das instalações, saúde do rebanho de origem, quarentena e adaptação dos machos de reposição, programa sanitário adequado, monitoramento rotineiro da saúde dos reprodutores em produção, controle da produção das doses de sêmen e correto fluxo de pessoal e veículos às instalações (BARCELLOS et al., 2008).

Granjas e centrais de IA que produzem e utilizam doses de sêmen, que não possuem certificação GRSC, devem implantar medidas profiláticas específicas a fim de assegurar a qualidade das doses produzidas. Essas medidas devem contemplar a aquisição e introdução de reprodutores no plantel, padronização de metodologias de coleta, processamento e utilização do sêmen e normas básicas de biossegurança (MAROTO MARTÍN et al., 2010). De acordo com Scheid (2000), para o controle da contaminação bacteriana no sêmen, duas medidas simultâneas devem ser adotadas na rotina de operação das centrais de IA: manutenção de rigoroso padrão de higiene e adição de antibióticos aos diluentes.

Em granjas suinícolas deve haver plano de contingência que se refere ao conjunto de procedimentos e decisões emergenciais que devem ser tomadas no caso de episódio inesperado ou da suspeita da ocorrência de um evento relacionado a falhas no programa de biossegurança. O maior objetivo é promover um rápido diagnóstico e contenção para qualquer problema sanitário. Deve ser direcionado especificamente ou genericamente a todas as enfermidades as quais uma granja GRSC deve estar livre.

Nacionalmente, um plano de contingência bem elaborado é o principal fator para evitar prejuízos à suinocultura sendo importante para a opinião internacional da indústria suinícola do país (BARCELLOS et al., 2008). Um programa eficaz de biossegurança aliado a métodos de higiene na manipulação do ejaculado é ferramenta indispensável na prevenção da veiculação de patógenos pelo sêmen utilizado em um programa de IA. Esse fato garante a saúde do plantel de machos reprodutores e a qualidade da dose inseminante (MAROTO MARTÍN et al., 2010).



## CONCLUSÕES

A contaminação bacteriana do ejaculado é um passo crítico no sucesso dos programas de IA em suínos, sendo que a veiculação de agentes patogênicos no ejaculado pode ocorrer de diversas formas, dentre elas: contaminação do próprio animal, contaminação durante a coleta e ou processamento do sêmen e também contaminação ambiental.

Uma presença excessiva de microorganismos patogênicos no ejaculado apresenta efeitos deletérios nos espermatozoides e consequente na fertilidade dos animais, sendo que esses podem ser observados por meio de uma diminuição da motilidade espermática, aumento de alterações morfológicas e de aglutinação, queda do pH e redução da longevidade espermática. Além disso, nas fêmeas, pode levar a infecções uterinas, redução da taxa de concepção e, conseqüentemente, aumento da infertilidade dos animais.

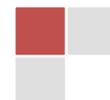
A avaliação da contaminação bacteriana do sêmen suíno deve ser considerada um procedimento de rotina para a determinação da qualidade do sêmen a ser utilizado para IA. Além disso, amostras seminais contaminadas com mais de  $3,5 \times 10^3$  UFC/mL de microorganismos, principalmente *E. coli*, não devem ser utilizadas para IA.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado em parte pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Programa de Graduação em Ciências Veterinárias e Departamento de Medicina Veterinária da UFLA.

## REFERÊNCIAS

ALTHOUSE, G. C.; KUSTER, C. E.; CLARK, S. G.; WEISIGER, R. M. Field investigations of bacterial contaminants and their effects on extended porcine semen. *Theriogenology*, v. 53, n. 5, p. 1167-1176, Mar. 2000.



ALTHOUSE, G. C.; LU, K. G. Bacteriospermia in extended porcine semen. **Theriogenology**, v. 63, n. 2, p. 573-584, Jan. 2005.

BARCELLOS, D. E. S. N.; BOROWSKI, S. M.; GHELLER, N. B.; SANTI, M.; MORES, T. J. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n. 1, p. s87-s93, 2008.

BIANCHI, I.; SCHAAF, S.; CORRÊA, E. K.; PERONDI, A.; LUCIA, Jr. T.; DECHAMPS, J. C.; CORRÊA, M. N. Importância do uso da inseminação artificial na prevenção da veiculação de patógenos através do sêmen suíno. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 30, n. 1/2, p. 72-77, jan./jun. 2006.

BORGES, S. R. T. **Avaliação dos níveis de biossegurança das granjas de reprodutores suínos certificadas do Estado de São Paulo**. 2004. 92p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. **Inseminação Artificial na suinocultura tecnificada**. In: BORTOLOZZO, F. P.; WENTZ, I. (Eds.). *Suinocultura em ação*. Volume 2. Porto Alegre: Pallotti, 2005. 183p.

BRASIL. Instrução normativa n. 19, de 15 de fevereiro de 2002. Aprova as normas a serem cumpridas para a Certificação de Granjas de Reprodutores Suídeos. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 1 mar. 2002. Seção 1. Página 0.

BROEKHUIJSE, M. L. W. J.; FEITSMA, H.; GADELLA, B. M. Field data analysis of boar semen quality. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 46, n. 2, p. 59-63, Sep. 2011.

CORRÊA, M. N.; MEINCKE, W.; LUCIA, Jr. T.; DESCHAMPS, J. C. **Inseminação artificial em suínos**. In: CORRÊA, M. N.; MEINCKE, W.; LUCIA, T.; DESCHAMPS, J. C. (Eds.). *Pelotas: Printpar*, 2001. 181p.



HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução animal. In: HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. (Eds.). 7ª Edição. Editora Manole Ltda, Barueri, São Paulo. 2004. 513p.

LEVIS, D. G. Liquid boar semen production: current extender technology and where do we go from here! In: International Conference on Boar Semen Preservation, 4, 1999, Maryland. *Proceedings...* Lawrence: Allen Press, p. 121-128, 2000.

LÓPEZ RODRÍGUEZ, A.; RIJSSELAERE, T.; VYT, P.; VAN SOOM, A.; MAES, D. Effect of dilution temperature on boar semen quality. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, n. 5, p. e63-e66, Oct. 2012.

MAROTO MARTÍN, L. O.; MUÑOZ, E. C.; DE CUPERE, F.; VAN DRIESSCHE, E.; ECHEMENDIA-BLANCO, D.; RODRÍGUEZ, J. M.; BEECKMANS, S. Bacterial contamination of boar semen affects the litter size. **Animal Reproduction Science**, v. 120, n. 1/4, p. 95-104, July 2010.

MONGA, M.; ROBERTS, J. A. Sperm agglutination by bacteria: receptor-specific interactions. **Journal of Andrology**, v. 15, n. 2, p. 151-156, Mar./Apr. 1994.

MURGAS, L. D. S.; LIMA, D.; ALVARENGA, A. L. N.; ZANGERONIMO, M. G.; OBERLENDER, G.; OLIVEIRA, S. L. Estudo comparativo de diferentes técnicas de avaliação da concentração espermática em suínos. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 463-466, Sep. 2010.

NESS, A.; BORST, L.; MADDOX, C; PAYNE, B.; CLARK, S. Identification of water sytem biofilm bacteria and the negative effects on reproductive traits. In: American Association of Swine Veterinarians, 2007, Florida. *Proceedings...* Florida: 2007, p.47.

OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S.; ZANGERONIMO, M. G.; SILVA, A. C.; PEREIRA, L. J. Influence of ejaculation time on sperm quality parameters in high

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional

de Garça - ACEG. CEP: 17400-000 - Garça/SP - Tel.: (0\*\*14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.faeff.edu.br.



performance boars. **Journal of Animal Science Advances**, v. 2, n. 5, p. 499-509, May 2012a.

OBERLENDER, G.; MURGAS, L. D. S.; ZANGERONIMO, M. G.; SILVA, A. C.; PEREIRA, L. J.; MUZZI, R. A. L. Comparison of two different methods for evaluating the boar semen morphology. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 44, n. 2, p. 201-205, May/Aug. 2012b.

**Organização Internacional de Epizootias (OIE)**. Disponível em: <[http://www.oie.int/eng/OIE/PM/en\\_PM.htm](http://www.oie.int/eng/OIE/PM/en_PM.htm)>. Acesso em: 25 de novembro de 2012.

PINEDA, Y.; SANTANDER, J. Evaluación de la flora bacteriana del semen de verracos en granjas porcinas de Venezuela. **Zootecnia Tropical**, v. 25 n. 3, p. 173-177, Sep. 2007.

SCHEID, I. R. Aspectos de biossegurança e higiene associados a inseminação artificial em suínos. On Line. Concórdia, 2000. Disponível em: <[http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/pdf/Memorias2000/5\\_Isabel.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/abraves-sc/pdf/Memorias2000/5_Isabel.pdf)>. Acesso em: 25 de novembro de 2012.

SMITAL, J. Effects influencing boar semen. **Animal Reproduction Science**, v. 110, n. 3/4, p. 335-346, Feb. 2009.

TSAKMAKIDIS, I. A.; LYMBEROPOULOS, A. G.; KHALIFA, T. A. A. Relationship between sperm quality traits and field-fertility of porcine semen. **Journal of Veterinary Science**, v. 11, n. 2, p. 151-154, June 2010.

