



## Atualizações na avaliação andrológica em suínos

*Updates in breeding soundness evaluation in swine*

Ana Paula Gonçalves Mellagi<sup>1, ‡</sup>, Monike Quirino<sup>1</sup>, Gabriela da Silva Oliveira<sup>1</sup>, Thais Schwarz Gaggini<sup>2</sup>,  
Aline Fernanda Lopes Paschoal<sup>1</sup>, Matheus Schardong Lucca<sup>1</sup>, Rafael da Rosa Ulguim<sup>1</sup>,  
Fernando Pandolfo Bortolozzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

<sup>2</sup>Centro Universitário Dinâmica das Cataratas (UDC), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

### Resumo

O exame andrológico é uma ferramenta importante para o manejo reprodutivo do rebanho, uma vez que compreende etapas como, anamnese, exame clínico geral e dos órgãos genitais, avaliação do comportamento sexual, além da avaliação da produção, motilidade e morfologia espermática. Apesar de apresentar uma estrutura simples, o exame andrológico deve ser bem executado em cada uma de suas etapas, pois por meio desse procedimento é possível identificar precocemente e remover do rebanho machos inaptos à reprodução. Sendo assim, é fundamental ter conhecimento sobre as características anatômicas e fisiológicas básicas da espécie, e sobre os avanços obtidos em andrologia suína nos últimos anos para realizar adequadamente o exame e, conseqüentemente, beneficiar toda a cadeia produtiva de suínos.

**Palavras-chave:** reprodutor, sêmen, andrologia, *Sus scrofa*.

### Abstract

*Breeding soundness evaluation is a valuable tool for herd management, since the exam includes anamnesis, general and physical exams, boar sexual behavior, and the traditional exams such as sperm production, sperm motility and sperm morphology evaluations. Regardless of its easy execution, examinations must be well performed, considering every step, since this procedure allows the early identification of boars unsuitable for reproduction and their removal from a herd. Thus, it is essential to know about anatomic and physiologic aspects of this species and the updates in swine breeding soundness over the last years, in order to perform this exam properly and, consequently, bringing benefits for whole swine production.*

**Keywords:** boar, semen, andrology, *Sus scrofa*.

### Introdução

O melhoramento genético é fator determinante na produção de suínos e as empresas estão constantemente levando o ganho genético para as granjas comerciais, com uso da inseminação artificial. Com isso, o cachaço assume maior responsabilidade em termos de número de descendentes e a infertilidade ou subfertilidade é um fator limitante na produção. Em uma Central de Produção de Sêmen (CPS), é durante a coleta que o cachaço é observado em maiores detalhes pelos funcionários. Dessa forma, apenas alterações bastante evidentes serão observadas e relatadas ao médico veterinário. Como não há recomendações claras de periodicidade para o exame andrológico em suínos, estas avaliações acabam sendo esquecidas na rotina das CPS (Mellagi et al., 2017). Após o macho ser admitido, são acompanhadas a produção e a qualidade espermática, visando principalmente a produção das doses inseminantes (Gaggini et al., 2018a).

A reposição anual de machos em uma CPS pode ser superior 80%, o que possibilita a compra e utilização de doses inseminantes provenientes de reprodutores com índices genéticos constantemente atualizados. As principais causas de descarte são melhoramento genético, qualidade espermática e problemas locomotores (Knox et al., 2008; Knecht et al., 2017), mas também idade avançada e baixa libido (Knecht et al., 2017). Portanto, a CPS deve rever os manejos adotados com os cachaços e estimar o desempenho reprodutivo a campo, para tomada de decisão de descarte (Mellagi et al., 2017).

A certificação de CPS como Granja de Reprodutores Suídeos Certificada (GRSC), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), garante que os reprodutores sejam livres de sarna, tuberculose, brucelose, leptospirose (ou controlada), peste suína clássica e doença de Aujeszki. Contudo, a saúde do reprodutor não é dependente apenas dessas doenças. Normalmente o exame físico dos animais só é realizado quando na análise do ejaculado se observa algum parâmetro fora das especificações ou quando queixas de produtividade chegam à central. Contudo, quando o exame andrológico é realizado rotineiramente, é possível proceder com a identificação, tratamento e possível recuperação de machos acometidos e recentemente introduzidos no plantel. Além disso, é possível identificar reprodutores com hipoplasia peniana, fimose, baixa ou ausência de libido, laceração peniana e

<sup>‡</sup>Correspondência: ana.mellagi@ufrgs.br

Recebido: 21 de dezembro de 2018

Aceito: 23 de março de 2019



problemas musculoesqueléticos (Shipley, 1999). Deste modo, a identificação dessas desordens permite que animais inaptos para reprodução sejam imediatamente descartados.

O objetivo do presente trabalho é apresentar os procedimentos de um exame andrológico, que compreendem anamnese detalhada, exame clínico, exame do trato reprodutivo, avaliação do ejaculado e do comportamento de coleta. Além disso, a revisão aborda atualidades em diversas etapas do exame andrológico em suíno.

### **Anamnese**

O primeiro passo na avaliação de um rebanho suíno é coletar as informações sobre o histórico da granja e dos animais ali alojados (Shipley, 1999). Atualmente, os registros da maioria das CPS são feitos através de softwares, através dos quais são controlados a vida reprodutiva dos animais com informações de exame andrológico, produção espermática e motivos de descarte. Esses registros auxiliam no controle das informações coletadas pelos funcionários. Os principais dados a serem coletados foram extensivamente compilados por Gaggini et al. (2018a).

### **Exame clínico geral**

Após a realização da anamnese, o próximo passo é a realização do exame físico geral, que consiste no exame visual do animal (Althouse, 2014). Nessa primeira etapa, pode-se realizar a avaliação da condição corporal, simetria, equilíbrio, e conformação musculoesquelética, de modo a identificar alguma possível condição que venha impedir ou interferir na habilidade de salto do macho.

Além disso, pode-se proceder com o exame de reflexo à ameaça, que consiste na aproximação da mão do veterinário ao olho do suíno. Espera-se que o animal pisque ou vire a cabeça na direção oposta à mão do veterinário. Ainda durante o exame visual, os órgãos reprodutores aparentes (i.e. testículos, escroto, pênis, prepúcio) devem ser avaliados a fim de identificar assimetria testicular, papilomas, ou qualquer indício de anomalias (Althouse, 2014). No exame físico geral, um dos principais sistemas a serem avaliados é o sistema locomotor, pois quando acometido pode inviabilizar o salto para coleta de sêmen (Shipley, 1999; Gaggini et al., 2018a).

### **Exame dos órgãos genitais**

O sistema genital do macho é composto pelos seguintes órgãos: escroto, testículos, epidídimos, cordões espermáticos, glândulas sexuais acessórias, pênis e prepúcio (Cerveny et al., 2004). Para a adequada realização do exame clínico específico, é necessário o conhecimento básico sobre a anatomia e fisiologia do sistema genital do animal, considerando as características gerais e as peculiaridades da espécie para detectar possíveis alterações.

O escroto, formado pela pele externa e pela túnica dartos, é um dos folhetos que abrigam e envolvem o testículo, além de recobrir o epidídimo e parte do cordão espermático. A principal função do escroto é contribuir para a regulação da temperatura do testículo (Cerveny et al., 2004). Em suínos, o escroto deve ser avaliado quanto à sensibilidade, flexibilidade, espessura e temperatura, aspectos que quando alterados podem prejudicar o processo de termorregulação testicular. Inspecciona-se também quanto à presença de lesões, cicatrizes ou aderências, pois podem ocasionar prejuízo à regulação da temperatura testicular (CBRA, 2013).

Os testículos são responsáveis pela produção de espermatozoides e testosterona (Senger, 2003). Em suínos, os testículos posicionam-se na região perineal (em plano inclinado) de forma não pendular (Cerveny et al., 2004; CBRA, 2013) e devem estar alojados no escroto desde o nascimento do animal (Althouse, 2014). Por isso a presença de ambos os testículos é uma das características avaliadas no momento do exame. Cada testículo também deve ser avaliado quanto à forma, posição, simetria, consistência, mobilidade, sensibilidade, temperatura e volume.

A determinação da consistência testicular pode auxiliar na detecção de alterações e afecções testiculares, relacionadas à infertilidade (Mazeika et al., 2011). A avaliação comumente ocorre de forma subjetiva, atribuindo escore de 1 a 5 (Keßler, 2010), sendo ideal o escore 3 (consistência tensa-elástica). Contudo, o parâmetro pode variar de flácido (escore 1), como no início de um processo de degeneração testicular, a rígidos (escore 5), como em fases mais avançadas da degeneração, nas quais ocorre o aumento de tecido conjuntivo, e até mesmo, mineralização dos túbulos seminíferos (Van Camp, 1997). Apesar de apresentar vantagens como o baixo custo e o contato direto da mão do examinador com os testículos do animal, a palpação manual tem como limitação, a subjetividade e variabilidade na atribuição de escores entre avaliadores. Por esse motivo, alguns pesquisadores utilizaram a tonometria para a determinação da consistência testicular (Hahn et al., 1969; Paschoal et al., 2016; Figura 1). Nestes estudos, foram observadas alta correlação ( $r > 0,70$ ) entre a avaliação de diferentes examinadores (Hahn et al., 1969) e uma correlação moderada ( $r = 0,61$ ;  $P < 0,01$ ) entre palpação manual e tonometria (Paschoal et al., 2016), permitindo que o método fosse explorado. Paschoal et al. (2018) verificou que há maior percentual de reprovação de ejaculados devido a anormalidades espermatológicas em animais com testículos rígidos à tonometria, e que essa sutil rigidez determinada pelo tonômetro pode passar despercebida durante a palpação manual. No entanto, o método apresenta como limitações a aferição fidedigna em animais com escroto espesso e a falta de padronização entre tonômetros, dificultando a comparação de resultados (Paschoal et al., 2018).



Figura 1. Avaliação da consistência testicular de suíno por tonometria (cortesia: Paschoal, AFL).

O volume testicular é um parâmetro que está diretamente correlacionado ao número de células de Sertoli e, conseqüentemente, à produção espermática. Portanto, deve ser levado em consideração na seleção de reprodutores suínos (Althouse, 2014). Segundo o CBRA (2013), a largura mínima para suínos varia entre 4,8 a 8 cm, enquanto o comprimento esperado é entre 8,2 a 12 cm. Para mensurar o volume testicular (VT), aplica-se em uma fórmula as mensurações de comprimento e largura testicular obtidas com um paquímetro (Young et al., 1986):

$$VT = \frac{4\pi}{3} + \left(\frac{1}{2} \text{ comprimento}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2} \text{ largura}\right)^2 \times 2$$

Para complementar a avaliação testicular, pode-se realizar exames como a ultrassonografia, uma vez que auxilia na determinação de anormalidades discretas, imperceptíveis à avaliação de consistência (Paschoal et al., 2018). Com a técnica, é possível não somente estimar o volume testicular de animais jovens, mas também ter acesso às características do parênquima. Dados promissores foram observados para essa tecnologia, incluindo a avaliação subjetiva e objetiva do parênquima testicular (Cartee et al., 1986; Paschoal et al., 2017a; Pinho et al., 2018) e a determinação de irregularidades na arquitetura desse órgão (Ford e Wise, 2011; Caspari et al., 2012). O exame pode indicar alterações como massas hiperecogênicas, hidrocele, cistos ou fluido no epidídimo, sendo considerado como o padrão ultrassonográfico normal, aquele no qual os testículos são subjetivamente classificados como homogêneos e moderadamente ecogênicos (Cartee et al., 1986; Pinho et al., 2018). Em suínos, esse exame complementar, apesar de rápido, não invasivo e seguro, ainda não faz parte da rotina de avaliação andrológica nas CPS.

Ao categorizar testículos em classes de alta, média ou baixa heterogeneidade testicular por ultrassonografia, Paschoal et al. (2017b) observaram menor porcentagem de machos aptos à reprodução quando esses eram inseridos na classe de padrão altamente heterogêneo. Os autores inferem que animais com padrão ultrassonográfico heterogêneo podem ter passado por processos degenerativos transitórios, que acarretaram algum grau de fibrose e que esse padrão ultrassonográfico está associado à redução na qualidade morfológica das células espermáticas. No entanto, ainda não foi encontrada associação entre as características ultrassonográficas e parâmetros seminais, como volume, concentração e motilidade espermática (Pinho et al., 2018).

O epidídimo é o órgão responsável pela maturação final dos espermatozoides (Senger, 2003). Está ligado ao testículo, sendo constituído por cabeça, corpo e cauda, e deve ser avaliado principalmente quanto à sua posição, forma e tamanho. Em suínos, a cabeça do epidídimo se localiza no polo ventral do testículo e tem forma difusa do testículo, enquanto a cauda se localiza no polo dorsal e exibe um formato de noz, além de consistência elástica (CBRA, 2013). O corpo do epidídimo se estende medialmente ao testículo e apresenta pequena espessura, portanto, é uma estrutura difícil de ser palpada. A ultrassonografia também pode ser empregada como exame complementar dos epidídimos (Kauffold et al., 2011).

O cordão espermático tem a função de conectar o testículo com o corpo do animal, pois contém estruturas como vasos sanguíneos (plexo pampiniforme), vasos linfáticos e nervos, além do ducto deferente e do músculo cremaster (Senger, 2003). O posicionamento dos testículos do cachaço dificulta o acesso ao órgão. Contudo, quando acessados, não devem apresentar sensibilidade, tampouco alterações de volume, como aumento (por cistos, varicocele, inflamações ou hérnias) ou encurtamento da estrutura, e torções (CBRA, 2013).

As glândulas sexuais acessórias do suíno são as vesiculares, próstata e bulbouretrais (na espécie suína, as ampolas não estão presentes). As glândulas vesiculares têm a função de produzir plasma seminal, enquanto a próstata produz a fração pré-espermática e as glândulas bulbouretrais produzem a fração gelatinosa do ejaculado. Tais estruturas localizam-se na porção pélvica da uretra (Cervený et al., 2004). Portanto, para sua avaliação (simetria, consistência e tamanho) é necessário o uso de técnicas pouco práticas na suinocultura, como palpação retal e ultrassonografia transretal.

O suíno possui um pênis fibroelástico que apresenta a flexura sigmoide entre os pedículos penianos, que se



distende para o prolongamento do órgão. A extremidade final do pênis apresenta o formato de um saca-rolha (Cervený et al., 2004). Em suínos, a avaliação clínica do pênis é feita quando o órgão está exposto, devendo-se avaliar sua mobilidade e seu tamanho, além de verificar a integridade da mucosa e a presença de secreções ou anormalidades (CBRA, 2013).

O prepúcio é a estrutura que envolve o pênis quando o órgão está em repouso. Na espécie suína, há o divertículo prepucial, estrutura que contém restos de urina, sêmen e células de descamação e que se localiza na região dorsal do prepúcio (Cervený et al., 2004; CBRA, 2013). A pele do prepúcio deve ser avaliada e não deve apresentar lesões ou cicatrizes. O pênis deve passar livremente pelo orifício prepucial e aumentos de volume no tecido subcutâneo devem ser registrados.

### **Comportamento sexual**

Diferente de outros parâmetros reprodutivos, o comportamento sexual não é amplamente avaliado na suinocultura, pois os machos alojados em CPS raramente são expostos a fêmeas em estro. Desta maneira, o comportamento sexual do macho reprodutor é avaliado pelo seu interesse no manequim de coleta. Durante a coleta de sêmen, mede-se o intervalo entre primeiro contato visual até a primeira tentativa de salto. Esse tempo de reação deve ser inferior a 15 minutos (Weitze, 2010). O comportamento sexual do macho é coordenado pelo sistema nervoso central, baseado na presença de hormônios sexuais, como a testosterona.

Existem diferenças entre raças e linhagens genéticas no que diz respeito a idade à puberdade e libido. Enquanto machos linha macho apresentam puberdade aos 6 a 7 meses de idade, os machos linha fêmea apresentam puberdade em torno de 8 a 9 meses (Sonderman e Luebbe, 2008). Existe também diferença quanto ao treinamento de diferentes linhagens. Linhas macho respondem melhor ao treinamento do que machos linha fêmea. Estes precisam de mais tempo de treinamento, estimulação visual e por competição, para que sejam devidamente treinados (Sonderman e Luebbe, 2008).

### **Avaliação do ejaculado**

Na avaliação do ejaculado, os principais parâmetros a serem avaliados são: produção e qualidade das células espermática. Nas CPS, as análises de motilidade e concentração espermática já fazem parte da rotina de avaliação do ejaculado para produção de doses. Já a avaliação morfológica das células é realizada de forma periódica. Os resultados de tais parâmetros devem ser utilizados para auxiliar na detecção de desordens reprodutivas que podem ocasionar problemas de fertilidade.

#### *Produção espermática*

A concentração consiste no número de espermatozoides em 1 mL. Ao multiplicar a concentração espermática pelo volume do ejaculado, obtém-se o número total de espermatozoides. Por isso, tanto a avaliação do volume quanto da concentração do ejaculado devem ser feitos de maneira precisa. Na rotina, o volume é determinado pelo peso, considerando 1 g igual a 1 mL (Bortolozzo et al., 2005).

Para determinação da concentração, as CPS podem utilizar câmaras hemocitométricas, fotômetros, sistemas computadorizados ou espermiométrico de Karras. O procedimento padrão para determinação da concentração espermática é a contagem em câmara hemocitométrica, como a câmara de Neubauer, em microscópio óptico, (CBRA, 2013). Apesar de ser o padrão-ouro, é uma técnica muito trabalhosa e poucas CPS a utilizam.

As CPS de pequeno ou médio porte utilizam normalmente o fotômetro ou espermiométrico de Karras, por serem de fácil e rápida execução. No entanto, são técnicas de relativa subjetividade, uma vez que se baseiam na opacidade da amostra. Para situações que não é necessário precisão da concentração, estes métodos podem ser utilizados. Em centrais grandes, com alta tecnificação do processo de produção de doses, os sistemas computadorizados (CASA, *Computer-Assisted Sperm Analysis*) estão sendo utilizados para determinar a concentração espermática de forma precisa. Isso porque o sistema CASA realiza a contagem de cada espermatozoide, assemelhando-se ao princípio da contagem direta em câmara de Neubauer.

#### *Motilidade espermática*

Além da produção espermática, espera-se que o ejaculado possua qualidade, em termos de alta motilidade e baixa taxa de defeitos morfológicos. A motilidade representa o número de espermatozoides móveis, sendo expressa em porcentagem, e a análise pode ser realizada de forma subjetiva ou objetiva. Na análise subjetiva, uma gota do ejaculado entre lâmina e lamínula (previamente aquecidas a 37°C) é avaliada em microscópio óptico (aumento de 100-200x; CBRA, 2013). Recomenda-se que sejam avaliados vários campos, estabelecendo a motilidade como a média dos percentuais atribuídos.

Para a análise objetiva, é utilizado o sistema CASA, que determinam a motilidade média de uma amostra com base nos movimentos de cada célula. A motilidade espermática, por si só, não pode ser capaz de prever a



fertilidade do reprodutor suíno. Contudo, os sistemas CASA são capazes de obter diversos parâmetros relacionados à qualidade da cinética espermática, os quais estão sendo investigados quanto à possibilidade de predizerem a fertilidade (Schulze et al., 2013).

Independentemente do método de análise, somente ejaculados que apresentam o mínimo de 70% de motilidade podem ser aprovados para a produção de doses inseminantes suínas (CBRA, 2013).

### *Morfologia espermática*

A análise de morfologia espermática corresponde à avaliação das estruturas do espermatozoide, quantificando as anormalidades observadas, pois altos percentuais de defeitos espermáticos podem resultar na redução na capacidade fecundante (Jung et al., 2015). Na maioria das CPS, a morfologia espermática é realizada com o objetivo de avaliar os reprodutores, os classificando em aptos e não aptos para a reprodução. Nessas situações, este exame deve ser realizado a cada 35-60 dias (Rodríguez-Martínez, 2003; Bortolozzo et al., 2005; Foxcroft et al., 2008), pois, avalia-se o reprodutor a cada ciclo espermático, que tem, em média, 49 dias de duração (França et al., 2005).

Machos jovens que iniciam a rotina de coleta devem ser avaliados da mesma forma que reprodutores adultos. Sugere-se que o ejaculado desses animais seja utilizado para processamento apenas após três avaliações consecutivas positivas. Isto é, utilizar doses inseminantes de machos jovens apenas após a aprovação deste em três ciclos espermáticos seguidos. Ainda, indica-se que o exame seja executado em situações que haja alterações na motilidade espermática ou percepção de alterações morfológicas durante a realização deste exame (Bortolozzo et al., 2008).

Diferentemente do pré-estabelecido pela maioria dos manuais, Feitsma (2009) sugere que a avaliação da morfologia espermática seja implementada na rotina diária da CPS. Isso se deve ao fato de que efeitos iatrogênicos ou extrínsecos possam alterar a qualidade espermática, causando defeitos chamados secundários (relacionados ao processo de maturação da célula espermática) ou terciários (relacionados ao erro na preparação da amostra ou a condições ambientais desfavoráveis) (Bonet et al., 2012). Defeitos primários (relacionados à espermatogênese) também podem ser causados, mas não são observados concomitantemente ao evento. Dessa forma, defeitos primários tendem a ser observados ao longo do ciclo espermático, isto é, em avaliações posteriores.

A morfologia espermática corresponde à avaliação das estruturas dos espermatozoides, de forma a quantificar as anormalidades observadas. Na análise, são contadas preferencialmente 200 células (Bortolozzo et al., 2005). De acordo com o CBRA (2013), considera-se aprovado o reprodutor ou o ejaculado que apresentar, de forma cumulativa, menos de 30% de espermatozoides anormais em ejaculados *in natura* ou, 20%, quando avaliadas doses inseminantes resfriadas. Na rotina, utiliza-se 20% de limite de alterações totais, independentemente da origem da amostra, pois, quanto maior a quantidade de células com anormalidades, menor a fertilidade das fêmeas inseminadas (Jung et al., 2015), prejudicando no resultado produtivo do plantel (Feitsma et al., 2006).

Percentuais máximos também devem ser considerados quando as anormalidades são classificadas de acordo com o segmento do espermatozoide afetado. Espera-se que ejaculados aprovados tenham até 5% de alterações de cabeça, colo, acrossoma e peça intermediária, e 10% para gota citoplasmática proximal e defeitos de cauda dobrada ou enrolada.

O defeito de gota citoplasmática distal não é ainda considerado com significado patológico por alguns autores (Bonet, 2013; CBRA, 2013). Porém, por ser um defeito relacionado à redução da motilidade da célula (Knox, 2016; Gaggini et al., 2018b) e estar associado a alterações na cromatina espermática (Gaggini et al. 2017), deve a ser incluído como critério de avaliação em CPS.

### **Análises avançadas do sêmen suíno**

A integridade estrutural e funcional das estruturas espermáticas é indispensável para a funcionalidade da célula no processo de fecundação. Nesse sentido, avaliações mais específicas dessas estruturas podem complementar as análises de qualidade seminal. Alterações de componentes celulares como: membrana plasmática, acrossoma, DNA, mitocôndria, dentre outros, podem ser identificadas a partir do uso de corantes fluorescentes (Andrade et al., 2017), realizando a análise em equipamentos, como microscopia de fluorescência, sistemas CASA que possuam módulos de fluorescência, ou citômetro de fluxo.

O *status* oxidativo da célula espermática também pode ser determinado em suínos através da análise de propriedades químicas ou da quantificação de espécies reativas de oxigênio ou substâncias antioxidantes (Menegat et al., 2017). Existem, ainda, testes mais elaborados que avaliam a competência funcional do espermatozoide suíno, como testes de ligação ou penetração na zona pelúcida e até mesmo testes de fecundação *in vitro* de oócitos (Bernardi, 2008).

A pesquisa de fatores presentes no plasma seminal que possam estar associados à qualidade seminal ou até mesmo à fertilidade também faz parte das análises seminais avançadas na espécie suína. Nesse cenário, estudos buscam identificar proteínas plasmáticas relacionadas à maior qualidade seminal e até mesmo possíveis candidatos para marcadores de fertilidade (Bernardi, 2008; Rahman et al., 2017).

Apesar do potencial que o resultado das análises seminais mais avançadas pode representar, tais avaliações



ainda não são implementadas na rotina das CPS devido à necessidade de investimentos em equipamentos e especialização de mão de obra requerida para sua execução. Portanto, os avanços obtidos na análise de sêmen suíno, ainda se restringem ao nicho científico. No entanto, com a aproximação entre indústria e centros de pesquisa, algumas análises específicas podem ser inseridas como complementares ao exame andrológico.

### Considerações finais

Apesar da inseminação artificial ser a principal biotecnologia empregada na suinocultura, os machos de alto mérito genético e de maior valor não são avaliados rotineiramente. Por isso, é necessário criar e implementar a rotina de execução do exame andrológico na CPS, para investigar não só a produção de doses, mas também as condições de alojamento dos animais, o índice genético do plantel e o desempenho a campo. Já no momento da seleção de machos jovens, observa-se a conformação do sistema reprodutivo e membros locomotores. Após, ao iniciar o treinamento dos machos para a coleta, o veterinário deve acompanhar as sessões de treinamento e realizar os exames dos primeiros ejaculados coletados, decidindo a entrada, ou não, do macho no plantel. Uma decisão errada, pode comprometer não só a produção, mas também a qualidade das doses destinadas a campo. Após o macho ser admitido, os exames devem ser mantidos periodicamente, pois um único exame andrológico não é suficiente para determinar a capacidade produtiva e fecundante.

### Referências

- Althouse GC.** Applied andrology in swine. In: Chenoweth PJ; Lorton SP. *Animal Andrology: Theories and Applications*. 1 ed. CAB International. London. 404- 417. 2014.
- Andrade AFC, Passarelli MS, Torres MA, Monteiro MS, SMMK.** Avaliação da qualidade do sêmen de cachacos: o que é possível ser feito? *Rev Bras Reprod Anim*, v.41, n.1, p.283-291, 2017.
- Bernardi ML.** Tecnologias aplicadas no exame do ejaculado suíno para a produção de doses de sêmen de alta qualidade. *Acta Sci Vet*, v.36, p.5-16, 2008.
- Bonet S, Briz MD, Yeste M.** A proper assessment of boar sperm function may not only require conventional analyses but also others focused on molecular markers of epididymal maturation. *Reprod Domest Anim*, v.47, p.52-64, 2012.
- Bonet S, Garcia E, Sepúlveda L.** The boar reproductive system. In: Bonet S. Casas I, Holt WV, Yeste M. *Boar reproduction: fundamentals and new biotechnological trends*. Berlin: Springer-Verlag, 2013. p.65-107.
- Bortolozzo FP, Wentz I, Bennemann PE, Bernardi ML, Wollmann EB, Ferreira FM, Borchardt Neto G.** Suinocultura em ação: Inseminação artificial na suinocultura tecnificada. Porto Alegre: Pallotti, 2005.
- Bortolozzo FP, Bernardi ML, Bennemann PE.** Inseminação Artificial em Suínos. In: Gonçalves PB, Figueiredo JR, Freitas VJF. *Biotécnicas aplicadas à reprodução Animal*. São Paulo: ROCA. p.125-145, 2008.
- Cartee RE, Powe TA, Gray BW, Hudson RS, Kuhlert DL.** Ultrasonographic evaluation of normal boar testicles. *Am J Vet Res*, v.47, p.2543-2548, 1986.
- Caspari K, Hennin, H, Schaller C, Kühn N, Kümmerlen D.** Semen quality and quantity in a boar with a complex hydrocele. *Swine Health Prod*, v.20, p.174-178, 2012.
- Cervený C, König HE, Liebich HG.** Órgãos genitais masculinos. In: König HE, Liebich HG. *Anatomia dos Animais Domésticos*. Porto Alegre: ARTMED. v.2, p.119-134, 2004
- Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA).** Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal, 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 87p.
- Feitsma H, Bergsma R, Ducro-Steeverink DW.** The effect of morphological abnormal cells on sow fertility. In: *International Pig Veterinary Society Congress, 19., 2006, Copenhagen. Proceedings...* Copenhagen, 2006, p.545.
- Feitsma H.** Artificial insemination in pigs, research and developments in The Netherlands, a review. *Acta Sci Vet*, v.37, p.61-71, 2009.
- Ford J, Wise T.** Assessment of pubertal development of boars derived from ultrasonographic determination of testicular diameter. *Theriogenology*, v.75, p.241-247, 2011.
- Foxcroft GR, Dyck MK., Ruiz-Sanchez A, Novak S, Dixon WT.** Identifying useable semen. *Theriogenology*, v.70, p.1324-1336, 2008.
- França LR, Avelar GF, Almeida FF.** Spermatogenesis and sperm transit through the epididymis in mammals with emphasis on pigs. *Theriogenology*, v.63, p.300-318, 2005.
- Gaggini, TS, Rocha, LO, Souza, ET, Rezende, FM, Antunes, RC, Beletti, ME.** Head morphometry and chromatin instability in normal boar spermatozoa and in spermatozoa with cytoplasmic droplets. *Anim Reprod*, v.14, p.1253-1258, 2017.
- Gaggini TS, Paschoal AFL, Mellagi APG.** Métodos de avaliação de reprodutores em centrais de inseminação artificial de suínos: foco no exame clínico. *Rev Bras Reprod Anim*, v.42, n.1, p.22-29, 2018a.
- Gaggini, TS, Barbosa, H, Beletti, ME, Rezende, FM, Antunes, RC.** Alta ocorrência de gota citoplasmática distal altera parâmetros relacionados ao movimento espermático de reprodutores suínos. *ArchVet Sci*, v.23, n.4, p.44-50, 2018b.
- Hahn J, Foote RH, Cranch ET.** Tonometer for measuring testicular consistency of bulls to predict semen quality. *J*



Anim Sci, v.29, p.483-489, 1969.

**Jung M, Rüdiger K, Schulze M.** In vitro measures for assessing boar semen fertility. *Reprod Domest Anim*, v.50, p.20-24, 2015.

**Kauffold J, Kessler M, Richter A, Beynon N, Wehrend A.** B-mode Ultrasound and Grey-scale Analysis of the Epididymis in Boars, and the Relationship to Semen Parameters. *Reprod Domest Anim*, v.46(1), p.108-113, 2011.

**Keßler MRH.** Sonographische untersuchungen des epididymis beim eber. Tese de doutorado em medicina veterinária, Universidade de Gießen, Gießen, Alemanha, p.48- 54, 2010.

**Knecht D, Jankowska-Mąkosa A, Duziński K.** Analysis of the lifetime and culling reasons for AI boars. *J Anim Sci Biotech*, v.8, p.49, 2017.

**Knox R, Levis D, Safranski T, Singleton W.** An update on North American boar stud practices. *Theriogenology*, v.70, p.1202-1208, 2008.

**Knox R.** The physiology of sperm production and the reproductive management of boars for fertility. In *Midwest Boar Stud Managers Conference*. p.21-39, 2016.

**Mazeika K, Aniulienė A, Pockevičius A, Kerziene S.** Histopathological findings in testes and quantity of the sperm within different age groups of culled boars. *Vet Med Zoot*, v.53, p.28-36, 2011.

**Mellagi APG, Paschoal AFL, Bernardi ML, Wentz I, Bortolozzo F.** A avaliação andrológica em suínos foi esquecida da rotina de produção? In: *Barcellos DESN, Bortolozzo FP. (Ed.). Avanços em sanidade produção e reprodução de suínos II*. Porto Alegre, v.2, p.5-15, 2017.

**Menegat MB, Mellagi APG, Bortolin RC, Menezes TA, Vargas AR, Bernardi ML, Wentz I, Gelain R, Moreira JCF, Bortolozzo FP.** Sperm quality and oxidative status as affected by homogenization of liquid-stored boar semen diluted in short-and long-term extenders. *Anim Reprod Sci*, v.179, p.67-79, 2017.

**Paschoal AFL, Santos JT, Gianluppi RDF, Lucca MS, Mallmann AL, Almeida LPL, F, Faccin JEG, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Mellagi APG, Wentz I.** Relação entre tônus e consistência testicular com a morfologia espermática de reprodutores suínos. In: *Fórum internacional de suinocultura*, 8, 2016. Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu, p.391-392, 2016. Resumo.

**Paschoal AFL.** Relação da consistência e da ecogenicidade testicular com a morfologia espermática em suínos. 2017. 49p. Dissertação de mestrado em ciências veterinárias da UFRGS, Porto Alegre, RS, 2017a.

**Paschoal AFL, Santos JT, Gianluppi R, Lucca M, Mallmann A, Mellagi APG, Bernardi M, Bortolozzo F, Wentz I.** Utilização de exame ultrassonográfico para detecção de anormalidades espermáticas em suínos. In: *Congresso da ABRAVES*, 18, 2017. Goiânia. Anais... Goiânia, 2017b, p. 209. Resumo.

**Paschoal AFL, Santos JT, Mellagi APG, Bernardi M, Wentz I, Bortolozzo FP.** The use of testicular tone and echogenicity in identifying boars with low sperm quality. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. No prelo 2019.

**Pinho RO, Camilo BS, Lima DMA, Villadiego FAC, Vergara JCM, Shiomi HH, Cardoso RE, Lopes PS, Guimaraões SEF, Guimarães JD.** The use of ultrasonography in the reproductive evaluation of boars. *Reprod Domest Anim*, v.53, p.393-400, 2018.

**Rahman SM, Kwon WS, Pang MG.** Prediction of male fertility using capacitation-associated proteins in spermatozoa. *Mol Reprod Dev*, v.84, n.9, p.749-759, 2017.

**Rodríguez-Martínez, H.** Laboratory semen assessment and prediction of fertility: still utopia? *Reprod Domest Anim*, Berlin, v.38, p.312-318, 2003.

**Schulze M, Ruediger K, Mueller K, Jung M, Well C, Reissmann M.** Development of an in vitro index to characterize fertilizing capacity of boar ejaculates. *Anim Reprod Sci*, v.140, p.70-76, 2013.

**Senger PL.** The organization and function of the male reproductive system. In *Pathways to pregnancy and parturition*. 2 ed. Pullman-WA. cap. 3, p.44-79, 2003.

**Shiple CF.** Breeding soundness examination of the boar. *Swine Health Prod*, v.7, p.117-120, 1999.

**Sonderman JP, Luebke JJ.** Semen production and fertility issues related to differences in genetic lines of boars. *Theriogenology*, v.70, p.1380-1383, 2008.

**Van Camp SD.** Common causes of infertility in the bull. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, v.13, p.203-231, 1997.

**Weitze KF.** Seleção de suínos machos jovens como doadores de sêmen. In: *Simpósio Satélite do Simpósio Internacional de Suinocultura*, 5., 2010, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SINSUI, 2010. p.1-13.

**Young L, Leymaster K, Lunstra D.** Genetic variation in testicular development and its relationship to female reproductive traits in swine. *J Anim Sci*, v.63, n.1, p.17-26, 1986.