

DEFEITOS MORFOLÓGICOS DOS ESPERMATOZOIDES DE GARANHÕES: AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO CLÍNICA

THIER, Giovanna Helena da Silva ¹;
CURCIO, Bruna da Rosa ²;
SANTOS, Isadora Paz Oliveira dos ³;
NOGUEIRA, Carlos Eduardo Wayne ⁴.

Recebido: 06/01/2026

Aceito: 19/05/2026

¹Graduanda em Medicina Veterinária, Departamento de Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas - UFPEL. ²Médica Veterinária, Mestra, Doutora, Professora Titular, Departamento de Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária, UFPEL. ³Médica Veterinária, Mestra, Doutoranda, Departamento de Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária, UFPEL. ⁴Médico Veterinário, Mestre, Doutor, Professor Titular, Departamento de Clínicas Veterinárias, Faculdade de Veterinária, UFPEL.

RESUMO

A avaliação da morfologia espermática é uma ferramenta fundamental no diagnóstico e prognóstico da fertilidade de garanhões. Este trabalho teve como objetivo abordar os principais aspectos relacionados à análise da morfologia espermática, destacando sua importância na avaliação da qualidade seminal e na predição da capacidade reprodutiva. Esse exame permite identificar e classificar alterações estruturais nos espermatozoides em defeitos maiores e menores, os quais impactam diretamente a função celular e a capacidade fecundante. Diversos fatores, como idade, estresse térmico, distúrbios testiculares e manejo inadequado, afetam significativamente a morfologia espermática. Apesar dos avanços em exames complementares, a análise morfológica associada aos parâmetros seminais convencionais permanece essencial na avaliação reprodutiva e na definição de estratégias para otimizar a fertilidade em garanhões.

Palavras-chave: Morfologia espermática. Fertilidade equina. Avaliação andrológica.

INTRODUÇÃO

Diferentemente de outras espécies domésticas, a seleção de reprodutores equinos prioriza, predominantemente, a aptidão esportiva e atributos fenotípicos desejáveis, em detrimento de outros critérios produtivos (Alvarenga, 2017). Esse tipo de seleção acaba contribuindo com o aumento do número de animais com problemas de fertilidade, idade avançada e outras afecções reprodutivas, atuando como reprodutores (Alvarenga, 2017; Guasti; Dell'Áqua Júnior, 2022), justificando a necessidade crescente da utilização de estratégias para melhorar a identificação destes animais, assim como incrementar sua qualidade seminal e fertilidade (Ball, 2008; Varner, 2011).

Diversos fatores afetam negativamente o desempenho reprodutivo, dentre eles encontram-se distúrbios comportamentais, nutricionais, afecções sistêmicas e alterações reprodutivas relacionadas ou não a estrutura espermática (Varner; Johnson, 2004). Dessa forma, o manejo adequado do reprodutor, que engloba desde sua correta ambientação ao ambiente de trabalho, passando pelos cuidados nutricionais, sanitários, físicos e comportamentais, até o momento da coleta seminal, exerce influência direta e significativa sobre a qualidade do sêmen e, conseqüentemente, sobre os resultados reprodutivos (Santos, 2025).

Atualmente, um conjunto de ferramentas diagnósticas permite uma avaliação mais detalhada da fertilidade de garanhões, incluindo exames endócrinos e de imagem, análises genéticas, testes bioquímicos e de funcionalidade espermática (Ball, 2008; Jacob et al., 2024). No entanto, embora exista uma ampla variedade de métodos diagnósticos atualmente disponíveis, nenhum deles, isoladamente, é capaz de prever com total precisão a fertilidade do garanhão, necessitando uma abordagem multidimensional para a interpretação dos resultados (Santos, 2025). Apesar dos avanços diagnósticos, a avaliação dos parâmetros seminais rotineiros como a concentração espermática, motilidade e morfologia espermática, associada a um exame físico minucioso, permanece como a base principal para a avaliação do garanhão (Ball, 2008). Diante do exposto, o objetivo desta revisão é abordar os principais aspectos relacionados à avaliação da morfologia espermática, destacando sua relevância

como ferramenta fundamental na análise da qualidade seminal e no prognóstico da fertilidade de garanhões.

ESTRUTURA NORMAL DO ESPERMATOZOIDE

A compreensão da anatomia e da fisiologia do trato reprodutivo, incluindo a localização, a forma, o tamanho dos órgãos e o processo de espermatogênese, é fundamental para a elaboração de estratégias de manejo que visem maximizar a eficiência reprodutiva de garanhões (Jacob et al., 2024). O espermatozoide é uma célula altamente especializada, cuja principal função é transportar o material genético do macho até o óvulo, possibilitando a fecundação. Sua estrutura é composta por três partes principais: cabeça, peça intermediária e cauda. E a adequada função e morfologia destas estruturas tornam-se fundamentais para o processo da reprodução.

A cabeça apresenta formato elíptico e contém o núcleo, onde o material genético é armazenado, além do acrossoma, uma organela que recobre aproximadamente dois terços da superfície nuclear. O acrossoma é responsável por armazenar enzimas hidrolíticas necessárias para a reação acrossômica, imprescindível para a penetração nas camadas que envolvem o ovócito da fêmea no momento da fecundação. Já o flagelo, por sua vez, se subdivide em quatro segmentos: peça de ligação, peça intermediária, peça principal e peça terminal. A peça intermediária contém uma elevada concentração de mitocôndrias organizadas em disposição helicoidal ao redor do axonema, cuja função principal é fornecer energia para o movimento flagelar. A peça principal é diretamente responsável pela geração dos movimentos ondulatórios que promovem o deslocamento progressivo do espermatozoide no trato reprodutivo da égua. E, por fim, a peça terminal corresponde à extremidade mais delgada do flagelo (Varner, 2011).

ASPECTOS GERAIS NA MORFOLOGIA ESPERMÁTICA

Alterações morfológicas nos espermatozoides, que afetem cabeça, corpo ou cauda, impactam diretamente a qualidade seminal de garanhões, sendo a avaliação morfológica um exame de relativamente rápida e fácil execução que permite identificar anormalidades que

comprometem a fertilidade (CBRA, 2013). Portanto, essa avaliação torna-se indispensável no exame andrológico de garanhões.

A análise morfológica dos espermatozoides consiste na observação das estruturas celulares e tem como objetivo identificar células que apresentam alterações ou anomalias e caracterizá-las. Quando essa avaliação é associada a outros dados do exame andrológico completo, é possível obter uma estimativa mais confiável da capacidade reprodutiva do garanhão e, através destes resultados, os machos podem ser classificados como férteis, sub-férteis ou inférteis (Arruda et al., 2007; Arruda, 2015).

COLETA DA AMOSTRA E CONFECÇÃO DA LÂMINA

A coleta e manipulação do sêmen em equinos demandam rigor e organização para garantir a qualidade e a viabilidade dos espermatozoides, por isso, é imprescindível que todo o processo seja realizado de maneira seriada e correta. Desta forma, durante a coleta seminal, deve-se adotar protocolos específicos de higiene, a fim de evitar contaminações e garantir que o sêmen seja obtido em condições ideais. Ainda, o ambiente deve ser limpo e organizado, com todos os materiais preparados previamente e mantidos em temperatura adequada (McKinnon et al., 2011). Além disso, a higiene do aparelho reprodutivo do garanhão e dos equipamentos utilizados deve ser assegurada para evitar a introdução de microrganismos que possam comprometer a qualidade seminal (Henry; Neves, 1998). Outra recomendação é manter um ambiente de coleta tranquilo, pois o estresse pode interferir negativamente na ejaculação e nas características do sêmen (Aurich, 2011).

Durante todas as etapas de manipulação do sêmen, é essencial garantir que os materiais utilizados permaneçam aquecidos entre 35-37 °C, que corresponde à temperatura fisiológica do sêmen no momento da ejaculação. Alterações térmicas nesse processo podem comprometer tanto a estrutura quanto a viabilidade dos espermatozoides (McKinnon et al., 2011). Logo após a coleta, realiza-se a avaliação imediata, onde são mensurados parâmetros como volume, coloração, aspecto (densidade), motilidade total e o vigor espermático (Brito, 2007), que tem como finalidade examinar as características físicas e funcionais do ejaculado.

Após, é realizada a avaliação mediata, que consiste em uma análise mais detalhada, como a determinação da concentração espermática, integridade das membranas celulares e avaliação da morfologia espermática. A análise morfológica, pode ser realizada por dois métodos distintos: esfregaço corado ou preparação em meio úmido. Para o esfregaço, utiliza-se 50 microlitros de sêmen fresco com a mesma quantidade de corante (eosina-nigrosina ou rosa-bengala). A mistura é distribuída uniformemente sobre uma lâmina previamente aquecida. Após secagem, a amostra é analisada ao microscópio óptico, com objetiva de imersão e aumento de 1000x (Murcia-Robayo et al., 2018). Em caso da utilização do corante Panóptico Rápido, uma gota do ejaculado é depositada sobre uma lâmina de vidro, seguida da realização do esfregaço para distribuição uniforme do material. Após a secagem da lâmina, é realizada a coloração com o corante, que consiste na imersão da lâmina nas soluções, geralmente seguindo três etapas: fixador (solução metanol), corante básico (azul) e corante ácido (vermelho). Já na técnica de meio úmido, o sêmen é diluído em solução de formol salina na proporção de 1:20. Essa solução é colocada sobre uma lâmina e coberta com uma lamínula. A análise ocorre sem necessidade de coloração, utilizando microscopia de contraste de fase com aumento de 1000x (Brito et al., 2011). Independente da técnica, avalia-se pelo menos 200 espermatozoides por lâmina, classificando-os como normais ou portadores de alterações de cabeça, peça intermediária, cauda, ou gota citoplasmática, conforme os critérios preconizados para a espécie, sendo todas as alterações descritas para posterior caracterização em defeitos maiores e menores.

CLASSIFICAÇÃO DAS ANORMALIDADES ESPERMÁTICAS

As alterações estruturais dos espermatozoides são classificadas em defeitos maiores e menores. Segundo Henry e Neves (1998), essa classificação leva em consideração tanto a gravidade da alteração quanto seu impacto sobre a capacidade funcional da célula espermática (Tabela 1).

Tabela 1 - Defeitos morfológicos nos espermatozoides classificados em menores e maiores.

Defeitos Maiores	Defeitos Menores
Cabeça piriforme	Cabeça delgada
Cabeça estreita na base	Cabeça pequena
Cabeça pequena anormal	Cabeça curta
Cabeça com contorno anormal	Cabeça larga
Vacúolos nucleares	Cabeça isolada normal
Cabeça subdesenvolvida	Cabeça gigante
Cabeça isolada patológica	Implantação caudal retroaxial
Gota citoplasmática proximal	Implantação caudal oblíqua
Acrossoma anormal ou ausente	Gota citoplasmática distal
Peça intermediária espessada, fraturada, fibrilada ou edema	Cauda dobrada a 180°
Peça intermediária com pseudogotas	Cauda enrolada (leve ou distal)
Cauda fortemente dobrada ou fortemente enrolada	
Cauda dobrada com gota citoplasmática distal	

Fonte: Brito (2007), CBRA (2013).

Os defeitos menores, costumam refletir processos temporários, relacionados à imaturidade espermática, distúrbios na espermatogênese ou falhas na maturação epididimária (CBRA, 2013). Dentre os defeitos menores, encontram-se alterações como gota citoplasmática distal, cabeça levemente alongada ou assimétrica, cauda dobrada a 180 graus e enrolamento da cauda sobre a cabeça. Apesar de não comprometerem diretamente a fertilização quando presentes em baixa frequência, sua persistência pode indicar disfunções subclínicas no aparelho reprodutor (Figura 3).

Os defeitos maiores representam alterações morfológicas severas, frequentemente ligadas a distúrbios na espermatogênese ou problemas estruturais nos testículos e epidídimos. Entre eles, destacam-se: gota citoplasmática proximal, cabeça piriforme, cabeça redonda, cabeça dupla, vacúolos nucleares e peça intermediária espessada ou dobrada. Essas alterações comprometem de forma direta a motilidade, a integridade estrutural e, conseqüentemente, a capacidade fecundante do espermatozoide (CBRA, 2013). De maneira geral, defeitos menores estão associados a alterações transitórias e de maneira geral são reversíveis, enquanto os maiores indicam lesões estruturais severas, frequentemente irreversíveis e com alto impacto na fertilidade desses garanhões (Figuras 1 e 2).

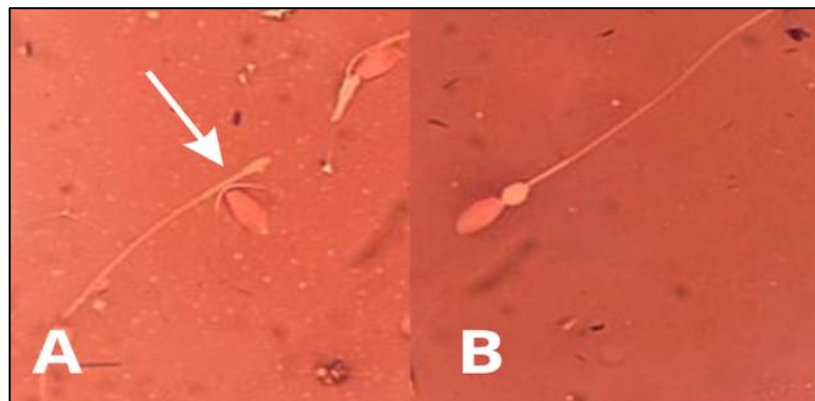


Figura 1 - Imagens de morfologia espermática, com a coloração eosina-nigrosina, através de microscópio óptico, com objetiva de imersão e aumento de 1000x, evidenciando defeitos maiores. A) Na seta branca é possível identificar um espermatozoide sem cabeça B) Espermatozoide com gota citoplasmática proximal. Fonte: Arquivo pessoal.

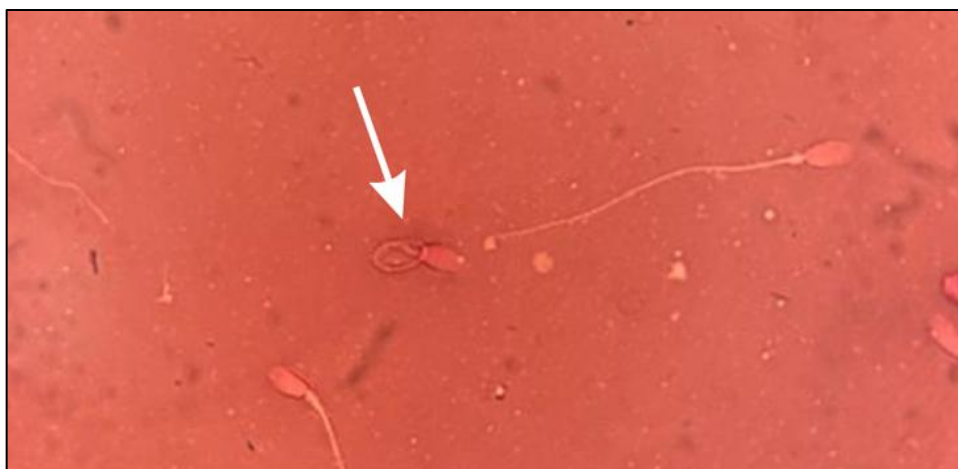


Figura 2 - Imagem de morfologia espermática, com a coloração eosina-nigrosina, através de microscópio óptico, com objetiva de imersão e aumento de 1000x, na seta branca é possível identificar um espermatozoide com a cauda fortemente enrolada, classificado como defeito maior.

Fonte: Arquivo pessoal.

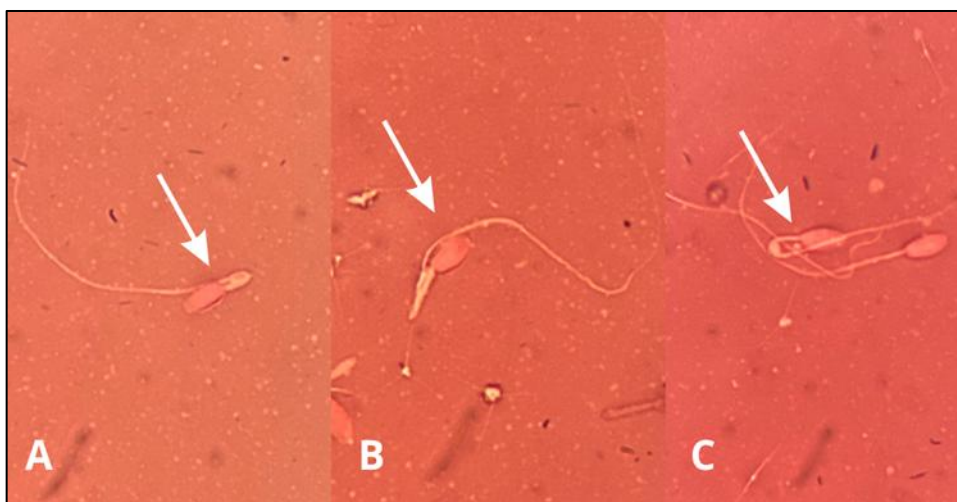


Figura 3 - Imagem de morfologia espermática, com a coloração eosina-nigrosina, através de microscópio óptico, com objetiva de imersão e aumento de 1000x. Nas imagens A, B, C, indicado na seta branca, podemos observar espermatozoides com cauda dobrada, caracterizado como um defeito menor.

Fonte: Arquivo pessoal.

CARACTERÍSTICAS NORMAIS DOS ESPERMATOZOIDES DE GARANHÕES

Diversos parâmetros são fundamentais para classificar um garanhão como fértil. De modo geral, considera-se que um garanhão fértil deve apresentar motilidade progressiva superior a 60-70%, vigor espermático elevado (≥ 3 em uma escala de 0 a 5), volume de ejaculado entre

30 e 100 mL e concentração espermática de 100 a 500 milhões/mL. Embora esses valores possam variar conforme idade, raça, manejo e frequência de coleta, eles constituem referências essenciais para a determinação da fertilidade do garanhão (Jacob et al., 2024). No entanto, além desses parâmetros clássicos de avaliação seminal, a análise morfológica dos espermatozoides é igualmente indispensável para uma classificação reprodutiva completa.

Além dos critérios da motilidade, vigor e concentração, características morfológicas também devem ser avaliadas. Para que um ejaculado seja considerado dentro dos padrões fisiológicos, admite-se até 30% de espermatozoides com alterações morfológicas totais, sendo que os defeitos maiores não devem ultrapassar 10% e os menores 20% (CBRA, 2013). Garanhões que excedem esses limites são classificados como subférteis ou inférteis, uma vez que a integridade morfológica está diretamente relacionada ao potencial de fecundação (Losinno et al., 2023). Para o sêmen resfriado, tolera-se até 40% de defeitos totais, desde que os maiores não excedam 20%, enquanto para o sêmen congelado recomenda-se que, no mínimo, 60% dos espermatozoides sejam morfolologicamente normais para garantir eficiência inseminante (CBRA, 2013). Vale destacar que defeitos como cauda dobrada, enrolamento acentuado, gota citoplasmática distal ou alterações acrossomais podem estar associados aos processos de manipulação, resfriamento e criopreservação, não refletindo necessariamente alterações fisiológicas na espermatogênese (Gacem et al., 2021).

FATORES QUE AFETAM A MORFOLOGIA ESPERMÁTICA

Diversos fatores, tanto intrínsecos como extrínsecos, influenciam a morfologia espermática, os quais irão afetar diretamente a capacidade reprodutiva do garanhão. Entre os principais fatores destacam-se a idade, o estresse térmico, distúrbios de origem testicular, manejo inadequado e fatores ambientais (Varner et al., 2015)

A idade tem influência significativa sobre a espermatogênese, animais muito jovens ou idosos tendem a apresentar maior quantidade de defeitos morfológicos. Garanhões jovens podem apresentar alterações relacionadas à imaturidade do epitélio seminífero, como gotas citoplasmáticas e defeitos de peça intermediária (Alvarenga, 2015). Por outro lado, animais

mais velhos podem manifestar degenerações testiculares, levando ao aumento de defeitos maiores, como cabeça piriforme e peças intermediárias espessadas (CBRA, 2013).

O estresse térmico, tanto ambiental quanto local (febres e inflamações testiculares), é prejudicial à morfologia espermática. Os testículos precisam manter temperatura inferior a corporal (em média 4 a 6 °C mais baixa) para garantir uma espermatogênese eficiente. A elevação dessa temperatura pode levar a defeitos espermáticos como: vacuolização nuclear, retenção de gotas citoplasmáticas, defeitos na peça intermediária e alterações na cauda (Hansen, 2009). Doenças testiculares como orquites, epididimites e processos degenerativos impactam diretamente na produção e maturação dos espermatozoides. Essas enfermidades frequentemente aumentam os índices de defeitos maiores, especialmente relacionados à peça intermediária e à cabeça, prejudicando a motilidade e a capacidade fecundante (CBRA, 2013).

O manejo reprodutivo inadequado também tem papel relevante na indução de alterações morfológicas. Intervalos muito longos entre as coletas podem provocar acúmulo de espermatozoides envelhecidos no epidídimo, aumentando defeitos como caudas enroladas e gotas citoplasmáticas. Porém, coletas muito frequentes podem gerar esgotamento da capacidade espermatogênica, levando a liberação de espermatozoides imaturos, com peças intermediárias espessadas, caudas dobradas ou cabeça assimétrica (Alvarenga, 2015)

CORRELAÇÃO DA MORFOLOGIA ESPERMÁTICA COM FERTILIDADE

A avaliação da morfologia espermática se torna uma ferramenta indispensável na estimativa da capacidade reprodutiva de garanhões. As alterações morfológicas, que podem acometer a cabeça, a peça intermediária ou a cauda, estão diretamente relacionadas à redução da capacidade de fecundação do sêmen, impactando nos índices de fertilidade dos garanhões (Murcia-Robayo et al., 2018). Defeitos originados na espermatogênese tem uma tendência a serem mais graves e de difícil resolução, comprometendo diretamente a fertilidade do garanhão (Jacob et al., 2024). Por outro lado, alterações transitórias, como, relacionadas a estresse térmico, manejo inadequado, idade ou patologias, podem ser resolvidas com as intervenções necessárias (Hansen, 2009).

Além disso, a variabilidade na análise morfológica pode ser influenciada pelo método de coloração e pela experiência do avaliador, o que reforça a importância da padronização de protocolos (Brito et al., 2011). Quando a análise morfológica é interpretada junto com os demais parâmetros do exame andrológico, como motilidade, concentração e integridade de membranas, torna-se possível uma classificação mais precisa dos gametas, permitindo classificá-los como férteis, subférteis ou inférteis (Arruda, 2015; Jacob et al., 2024).

NOVAS ESTRATÉGIAS PARA AVALIAÇÃO DA MORFOLOGIA ESPERMÁTICA

Tradicionalmente, a avaliação da morfologia espermática é realizada por microscopia óptica utilizando diferentes técnicas de coloração. Embora esses métodos sejam amplamente empregados na rotina laboratorial, apresentam limitações importantes, principalmente devido à possibilidade de formação de artefatos decorrentes dos processos de fixação, desidratação e coloração, os quais podem alterar artificialmente as estruturas celulares observadas e comprometer a interpretação dos resultados.

Nesse contexto, a análise seminal computadorizada, conhecida como CASA (*Computer-Assisted Sperm Analysis*), consolidou-se como uma importante ferramenta para a avaliação objetiva da qualidade seminal em gametas. Segundo Hidalgo et al. (2008), esses sistemas permitem a mensuração padronizada de parâmetros como motilidade, cinética espermática, concentração e, em equipamentos mais modernos, também a morfologia dos espermatozoides. Dessa maneira, a utilização do CASA reduz significativamente a subjetividade presente nas avaliações convencionais, que dependem diretamente da experiência do avaliador, proporcionando maior padronização, reprodutibilidade e confiabilidade entre diferentes laboratórios.

Associados ao CASA, os sistemas automatizados de morfometria espermática vêm ampliando a precisão das avaliações estruturais dos espermatozoides. Conforme descrito por Yáñez et al. (2015), essas tecnologias permitem a obtenção de medidas detalhadas relacionadas ao tamanho e ao formato da cabeça espermática, incluindo parâmetros como área, elipticidade e simetria. Além disso, a integração entre análise funcional e morfométrica possibilita que características relacionadas tanto ao movimento quanto à estrutura celular sejam avaliadas

simultaneamente a partir da mesma imagem microscópica, tornando a análise seminal mais completa e padronizada.

Buscando minimizar as limitações associadas às técnicas convencionais, novas metodologias vêm sendo desenvolvidas, destacando-se o sistema Trumorph®, descrito por Gacem et al. (2021). Essa tecnologia permite a avaliação de espermatozoides vivos em sêmen fresco sem a necessidade de fixação ou coloração, utilizando microscopia de contraste de fase associada à compressão controlada da amostra. De acordo com os autores, o método possibilitou uma avaliação mais fiel da morfologia espermática em equídeos, evidenciando proporções significativamente maiores de espermatozoides considerados normais quando comparadas às observadas em métodos tradicionais. Esses achados sugerem que parte das alterações identificadas nas técnicas convencionais podem ser decorrentes de modificações artificiais induzidas durante o preparo das amostras, reforçando o potencial das novas tecnologias para aumentar a precisão e a confiabilidade das avaliações seminais.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES NA AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA

A análise da morfologia espermática é considerada uma ferramenta fundamental na avaliação da fertilidade de garanhões; entretanto, diversos fatores podem interferir na precisão e na padronização dos resultados obtidos. Um dos principais desafios está relacionado à subjetividade inerente à avaliação convencional, já que a interpretação das alterações morfológicas depende diretamente da experiência do avaliador e dos critérios adotados durante a análise (Murcia-Robayo et al., 2018). Nesse contexto, a utilização de sistemas computadorizados, como o CASA (*Computer-Assisted Sperm Analysis*) e *softwares* de análise morfométrica, contribuem para reduzir a variabilidade entre observadores e tornar os resultados mais objetivos. Contudo, devido ao elevado custo desses equipamentos, muitos laboratórios e centrais de reprodução ainda dependem exclusivamente da avaliação subjetiva realizada por microscopia convencional.

Outro aspecto importante refere-se à técnica de coloração empregada na confecção das lâminas. A coloração por eosina-nigrosina permanece como uma das metodologias mais utilizadas em equídeos, por permitir simultaneamente a avaliação da viabilidade e das

anormalidades morfológicas espermáticas. Entretanto, esse método envolve diferentes etapas, como coloração, confecção do esfregaço e secagem da amostra, sendo que cada uma delas pode promover alterações artificiais na morfologia celular e comprometer a interpretação dos resultados (Gacem et al., 2021). Além disso, diferentes técnicas de coloração podem evidenciar ou mascarar determinados defeitos espermáticos, resultando em variações nos achados morfológicos observados (Aurich, 2011).

Fatores relacionados à preparação das lâminas, qualidade do microscópio e condições de iluminação também podem influenciar diretamente a confiabilidade da avaliação seminal, gerando inconsistências nos percentuais de defeitos identificados (Murcia-Robayo et al., 2018). Soma-se a isso a influência de fatores intrínsecos ao próprio garanhão, como idade, sazonalidade, condição nutricional, estresse térmico e presença de enfermidades subclínicas, os quais podem modificar temporária ou permanentemente a morfologia espermática (Jacob et al., 2024).

Dessa forma, embora a avaliação morfológica possua grande importância no exame andrológico, ela não deve ser interpretada isoladamente para determinar o potencial fértil de um garanhão. A associação com outros parâmetros seminais, como motilidade, vigor, concentração espermática, integridade de membranas e testes funcionais, é indispensável para uma análise reprodutiva mais completa e confiável (CBRA, 2013).

CONCLUSÃO

A avaliação da morfologia espermática permanece um dos pilares da análise andrológica de garanhões, constituindo elemento essencial na predição da fertilidade e na identificação de distúrbios reprodutivos. Defeitos estruturais, especialmente aqueles classificados como maiores, refletem alterações primárias da espermatogênese e possuem impacto significativo sobre a capacidade fecundante. Fatores intrínsecos, como idade e enfermidades testiculares, e extrínsecos, como manejo inadequado e estresse térmico, influenciam diretamente a expressão desses defeitos. Apesar dos avanços em testes bioquímicos e funcionais, a interpretação da morfologia espermática continua dependente da padronização metodológica e da experiência do avaliador. Assim, a associação entre análise morfológica,

parâmetros seminais convencionais e história clínica do garanhão constitui a abordagem mais robusta para a avaliação reprodutiva e para o estabelecimento de estratégias voltadas à otimização da fertilidade.

MORPHOLOGICAL DEFECTS OF STALLION SPERMATOZOA: ASSESSMENT, AND CLINICAL INTERPRETATION

ABSTRACT

Sperm morphological evaluation is a fundamental tool for diagnosing and predicting stallion fertility. This review aims to address the main aspects related to sperm morphology analysis, highlighting its relevance in assessing semen quality and predicting reproductive potential. This analysis allows the identification and classification of structural abnormalities in sperm cells as major or minor defects, which directly impact cell function and fertilizing capacity. Several factors, including age, thermal stress, testicular disorders, and inadequate management, significantly affect sperm morphology. Despite advances in complementary diagnostic techniques, morphological analysis combined with conventional seminal parameters remains essential for reproductive evaluation and for developing strategies to optimize fertility in stallions.

Keywords: Sperm morphology. Equine fertility. Andrological evaluation.

DEFECTOS MORFOLÓGICOS DE LOS ESPERMATOZOIDES DE SEMENTALES: EVALUACIÓN E INTERPRETACIÓN CLÍNICA

RESUMEN

La evaluación morfológica espermática es una herramienta clave para el diagnóstico y pronóstico de la fertilidad en sementales. Este trabajo tiene como objetivo abordar los principales aspectos relacionados con el análisis de la morfología espermática, destacando su importancia en la evaluación de la calidad seminal y en la predicción de la

capacidad reproductiva. Este análisis permite identificar y clasificar alteraciones estructurales en los espermatozoides como defectos mayores y menores, que impactan directamente la funcionalidad celular y la capacidad fecundante. Factores como la edad, el estrés térmico, las alteraciones testiculares y el manejo inadecuado afectan significativamente la morfología espermática. A pesar de los avances en pruebas complementarias, el análisis morfológico combinado con los parámetros seminales convencionales sigue siendo esencial para la evaluación reproductiva y la optimización de la fertilidad en sementales.

Palabras clave: Morfología espermática. Fertilidad equina. Evaluación andrológica.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. A.; PAPA, F. O.; MEIRA, C. **Reprodução Equina: da Concepção ao Potro**. Botucatu: FEPAF, 2015. 550p.

ALVARENGA, M. A.; PAPA, F. O.; RAMIRES NETO, C. Técnicas para incremento da qualidade do sêmen de garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 1, p. 81-85, 2017.

ARRUDA, R. P.; ANDRADE, A. F. C.; PERES, K. R.; et al. Biotécnicas aplicadas à avaliação do potencial de fertilidade do sêmen eqüino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.31, n. 1, p.8-16, 2007.

ARRUDA, R. P. Biotecnologia da reprodução em equinos. In: GOMES, M. F.; ARRUDA, R. P. (org.). **Biotechnologias Aplicadas à Reprodução Animal**. Ribeirão Preto: EDUARP, 2015. p. 191-214.

AURICH, C. Reproductive cycles of horses. **Animal Reproduction Science**, v. 124, n. 3-4, p. 220-228, 2011.

BALL, B. A. Diagnostic methods for evaluation of stallion subfertility: a review. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 11, p. 650-665, 2008.

BRITO, L. F. C. Evaluation of Stallion Sperm Morphology. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 6, n. 4, p. 249-264, 2007.

BRITO, L. F. C.; GREENE, L. M.; KELLEMAN, A.; et al. Effect of method and clinician on stallion sperm morphology evaluation. **Theriogenology**, v. 76, n. 4, p. 745-750, 2011.

CBRA - COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual Para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 104p.

GACEM, S.; CATALÁN, J.; YÁNEZ-ORTIZ, I.; et al. New Sperm Morphology Analysis in Equids: Trumorph® Vs Eosin-Nigrosin Stain. **Veterinary Sciences**, v. 8, n. 79, p. 1-9, 2021.

GUASTI, P. N.; DELL'ÁQUA JÚNIOR, J. A. Estratégias para melhorar a qualidade seminal em garanhões. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 46, n. 2, p. 170-175, 2022.

HANSEN, P. J. Effects of heat stress on mammalian reproduction. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v. 364, n. 1534, p. 3341-3350, 2009.

HENRY, M.; NEVES, A. P. **Manual Para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. 2. ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998.

HIDALGO, M.; RODRÍGUEZ, I.; DORADO, J.; et al. Morphometric classification of Spanish thoroughbred stallion sperm heads. **Animal Reproduction Science**, v. 103, n. 3-4, p. 374-378, 2008.

JACOB, J. C. F.; JESUS, V. L. T.; FERRAZ, P. J. Subfertilidade em garanhões: como podemos diagnosticar e superar este problema? **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 48, n. 1, p. 69-76, 2024.

LOSINNO, L.; CHAPERO, L.; ROSETTO, L.; et al. Idiopathic subfertility in stallions. Clinical approaches to a complex problem. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 47, n. 2, p. 212-219, 2023.

MCKINNON, A. O.; SQUIRES, E. L.; VAALA, W. E.; et al. **Equine Reproduction**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2011. 3296p.

MURCIA-ROBAYO, R. Y.; JOUANISSON, E.; BEAUCHAMP, G.; et al. Effects of staining method and clinician experience on the evaluation of stallion sperm morphology. **Animal Reproduction Science**, v. 188, p. 165-169, 2018.

SANTOS, L. C. D. Manejo reprodutivo inteligente em equinos: como as decisões cotidianas influenciam o sucesso de protocolos reprodutivos. **PubVet**, v. 19, n. 8, e1816, p. 1-7, 2025.

VARNER, D. D.; GIBB, Z.; AITKEN, R. J. Stallion fertility: A focus on the spermatozoon. **Equine Veterinary Journal**, v. 47, n. 1, p. 16-24, 2015.

VARNER, D. D.; JOHNSON, L. Diseases affecting the testis and epididymis. In: SAMPER, J. C.; PYCOCK, J. F.; MCKINNON, A. O. (Eds.). **Current Therapy in Equine Reproduction**. St. Louis: Saunders, 2004. P. 15-24.

VARNER, D. D. Physiology of testicular function, spermatogenesis, and sperm maturation in stallions. In: MCKINNON, A. O.; SQUIRES, E. L.; VAALA, W. E.; VARNER, D. D. (Eds.). **Equine Reproduction**. 2. ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2011. P. 1057-1073.

YÁNIZ, J. L.; SOLER, C.; SANTOLARIA, P. Computer assisted sperm morphometry in mammals: a review. **Animal Reproduction Science**, v. 156, p. 1–12, 2015.

Autor para correspondência:
Giovanna Helena da Silva Thier.
Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário, s/nº, Prédio 1, Caixa Postal
354. Capão do Leão, RS, Brasil. CEP 96010-900.
ghsthier@gmail.com