

EXAME ANDROLÓGICO EM TOUROS: APLICAÇÕES PRÁTICAS

ANDROLOGICAL EXAM IN BULLS: PRACTICAL APPLICATIONS

Mateus Bernardy¹, Ana Karolyne Alves Miguel¹, João Pedro Adiaci de Oliveira²,
Marcelo Marcondes Seneda¹ e Fábio Morotti^{1,2}

- 1 Laboratório de Biotecnologia de Reprodução Animal (REPROA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil.
- 2 Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera, Arapongas, Paraná, Brasil.

RESUMO

A subfertilidade ou infertilidade são afecções que impactam diretamente na produtividade do rebanho e muitas vezes passam despercebidas pelo produtor. Levando em consideração que mais de 79% das matrizes bovinas no Brasil ainda são submetidas exclusivamente à monta natural, se torna evidente a importância de garantir uma alta fertilidade aos touros. Ainda, no cenário brasileiro, apenas 36% dos touros possuem algum tipo de registro e são efetivamente testados, indicando a pertinência da avaliação andrológica e a difusão de conhecimento acerca desse tema. Esta técnica se inicia pela anamnese junto ao exame clínico geral, visando obter o histórico do animal e da propriedade, mostrando um panorama geral sobre o comportamento e saúde do animal. Em seguida, realiza-se a avaliação clínica voltada prioritariamente ao sistema reprodutivo, inspecionando a integridade e saúde de todas as estruturas externas e internas relacionadas a este sistema. Na sequência, realiza-se as provas de comportamento sexual, cujo objetivo é avaliar o interesse pela fêmea e a capacidade de realizar a monta. Então, após a colheita do sêmen, realiza-se o espermograma para certificação das características físicas e morfológicas do ejaculado. Finalmente, com base na execução de todas as etapas, a conclusão da avaliação andrológica é concluída com base na aptidão reprodutiva. Nesta revisão, são abordadas as etapas para realização do exame andrológico, ressaltando algumas particularidades e as aplicações práticas empregadas na rotina andrológica de touros.

Palavras-chave: avaliação reprodutiva, bovino, colheita de sêmen, espermograma, fertilidade.

ABSTRACT

Subfertility or infertility are conditions that directly impact the productivity of the herd and often go unnoticed by the producer. Considering that more than 79% of Brazilian bovine females are still subjected exclusively to natural breeding, the importance of certifying high fertility for bulls becomes evident. In the Brazilian scenario, only 36% of bulls have some type of registration and are effectively tested, indicating the relevance of andrological examination and the dissemination of knowledge on this topic. This technique begins with anamnesis along with the general clinical examination, aiming to obtain the history of the animal and the property, showing a general overview of the animal's behavior and health. Next, a clinical examination is conducted, focusing primarily on the reproductive system, inspecting the integrity and health of all external and internal structures related to this system. Sexual behavior tests are conducted, the aim of which is to assess interest in the female and the ability to mount. Then, after collecting the semen, a spermogram is performed to certify the physical and morphological characteristics of the ejaculate. Finally, based on the execution of all steps, the andrological evaluation is completed based on reproductive capability. In this study, a review of the steps for carrying out the andrological examination is discussed, highlighting some particularities and practical applications used in the andrological routine of bulls.

Keywords: reproductive evaluation, bovine, semen collection, spermogram, fertility.



Autor para correspondência:
fabiomorotti@uel.br

Revista Brasileira de Buiatria
Reprodução,
Volume 1, Número 3, 2022

Publicado em 24 de abril de 2024

ISSN 2763-955X

DOI: 10.4322/2763-955X.2022.012



Associação Brasileira
de Buiatria



INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, contando com um efetivo de 224,6 milhões de cabeças¹, e das quais, cerca de 82 milhões compreendem fêmeas em idade reprodutiva. Considerando que 20,8% das nossas matrizes são inseminadas artificialmente, 79,2% das fêmeas, mais de 64 milhões, se reproduzem exclusivamente pela monta natural¹. Diante deste cenário, fica evidente a importância de um reprodutor com fertilidade comprovada e bem avaliado geneticamente, uma vez que touros inférteis e/ou subférteis podem comprometer significativamente o desempenho reprodutivo e produtivo do plantel, afetando inclusive o equilíbrio econômico do sistema pecuário.

Até o momento não há um controle preciso sobre o número e a produção de touros no Brasil, assim como é controlado o número de matrizes e a porcentagem destas que são inseminadas. Neste contexto, utiliza-se estimativas considerando o número de matrizes em idade reprodutiva e uma média da proporção touro/vaca empregada, que está na proporção de 1/25 a 1/30 vacas. Neste aspecto, destacamos que a demanda

de reprodutores para repor a taxa de descarte é alta e muitas vezes a produção de touros jovens não supre a demanda em quantidade e qualidade exigida pelo mercado.

Para melhor ilustração do cenário da produção e demanda de touros no Brasil, alguns dados estão apresentados na Figura 1.

Considerando quase 59 milhões de matrizes que dependem apenas de monta natural e a proporção média de um touro para cada 25 vacas no sistema de monta, conclui-se que no rebanho brasileiro deve existir mais de 2,3 milhões de touros¹. Vários fatores determinam o descarte de um touro e para isso, foi considerado uma reposição anual média de 20%, logo, é necessária a produção anual de mais de 470 mil touros com qualidade genética e fertilidade comprovada². Atualmente, cerca de 170 mil touros possuem algum tipo de registro e cumprem algum tipo de controle da genética e de avaliação andrológica³.

Este panorama evidencia que dos 470 mil touros necessários, aproximadamente 36% da demanda é efetivamente suprida e a maioria dos touros de reposição não tem comprovação da qualidade genética e da fertilidade. Este cenário é ainda mais desafiador, considerando que apenas 15 a 20% dos touros registrados

Produção estimada de touros no Brasil

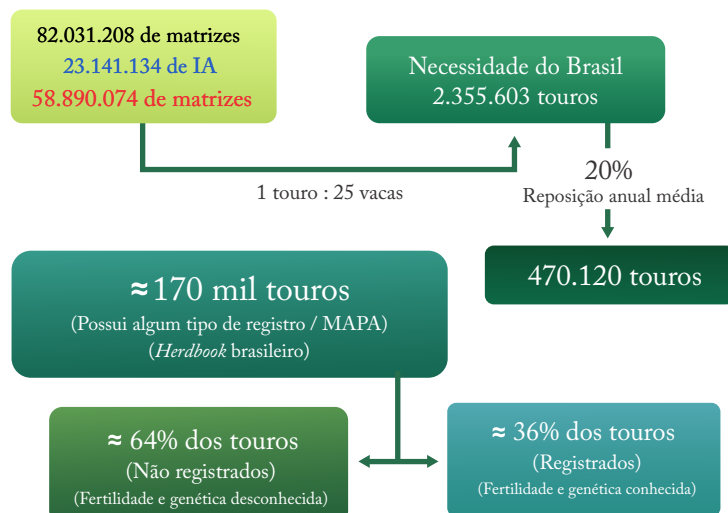


Figura 1. Estimativa da produção de touros no Brasil, considerando dados do IBGE¹, ASBIA² e estatística disponível no *herdbook* brasileiro (taurinos e zebuínos/ABCZ). Legenda: IA (inseminação artificial) e MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)³.



são classificados como indivíduos superiores em termos produtivos e de melhoramento^{2,3}. Portanto, todo este contexto expõe uma importante fragilidade do sistema pecuário, em que permanece o questionamento sobre o mérito genético e o desempenho reprodutivo dos touros que estão sendo inseridos nos sistemas de monta natural. Por outro lado, é visto o potencial para evoluir na seleção dos animais, na produção e disseminação de reprodutores melhoradores. Portanto, esta revisão objetivou abordar sobre o exame andrológico no touro, destacando particularidades e aplicações práticas empregadas na rotina, de forma a reforçar fundamentos empregados nas etapas de avaliações e melhor orientar na seleção de bons reprodutores para o rebanho.

AVALIAÇÃO REPRODUTIVA NO TOURO

Para uma adequada avaliação reprodutiva, é extremamente importante o pleno conhecimento sobre o sistema reprodutivo do macho, com especial atenção à presença das estruturas anatômicas que compõem o sistema, ao tamanho, ao formato, à consistência, à sensibilidade e outros. Além disso, a função reprodutiva é totalmente dependente de um eficiente controle estabelecido entre o eixo hipotalâmico-hipofisário e testículos.

■ Anatomia reprodutiva do touro

O sistema reprodutivo masculino é composto por uma série de estruturas envolvidas na produção, armazenamento e transporte de células espermáticas, além da produção de hormônios. Nos testículos, há a produção efetiva dos espermatozoides e do principal hormônio esteroide androgênico, a testosterona⁴. Já no epidídimo, composto por cabeça, corpo e cauda, os espermatozoides passam por um processo de matura-

ção, e ficam armazenados até o momento da ejaculação⁵. No momento da cópula, o fluido seminal contendo os espermatozoides é conduzido pelo ducto deferente até a uretra peniana, onde recebem secreções das glândulas sexuais acessórias (ampola, vesícula seminal, próstata e bulbouretral) para compor o ejaculado e então chegam ao meio externo. O pênis, considerado o órgão copulador do macho, é composto por grupos musculares, corpos esponjosos e cavernosos, uretra, nervos e vasos sanguíneos. Protegido pelo prepúcio, o pênis nos bovinos é do tipo fibroelástico, característica que confere a ereção logo após o relaxamento do músculo retrator do pênis (Figura 2)⁶. A integridade e saúde de todas essas estruturas garante que o sêmen seja produzido em quantidade e qualidade, bem como é fundamental para que o touro consiga fazer a cópula, garantindo assim fertilidade desejada.

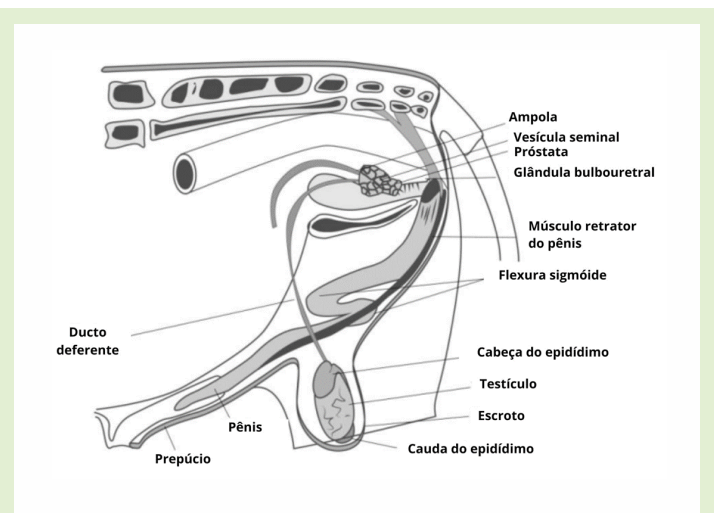


Figura 2. Principais estruturas do sistema reprodutor masculino da espécie bovina. (Fonte: Adaptado de Morotti et al.⁷).

■ Controle endócrino e espermatogênese

O processo de espermatogênese envolve uma série de eventos celulares tal como mitoses e meioses modulados por um eficiente controle neuroendócrino do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Somente



após a puberdade, a espermatogênese é completada, sendo que a primeira espermatogênese do indivíduo, leva praticamente todo período gestacional e do nascimento até um pouco antes da fase puberal para completar as fases de espermatogoniogênese e parte da espermatocitogênese⁸. Ao nascimento do bezerro, todas as estruturas necessárias para atividade reprodutiva estão presentes, porém com limitada atividade fisiológica, assim, o início da vida sexualmente ativa é modulado por fatores como idade e peso, que variam conforme subespécie e raça⁹. Todo este processo é dependente da secreção de hormônio luteinizante (LH) hipofisário, que só ocorre na puberdade, após o centro pulsátil de hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) hipotalâmico alcançar plena competência. Uma vez que o LH passa a ser secretado, nas células de *leydig* a testosterona, principal hormônio masculino, é produzido a partir da molécula de colesterol^{9,10}. Dessa forma, entende-se a importância da nutrição e da condição corporal para produção dos hormônios esteroides e espermática e também para o início da puberdade.

A espermatogênese ocorre nos túbulos seminíferos presentes nos testículos, e se inicia ainda na fase embrionária, em uma etapa denominada espermatogoniogênese. Nesta fase, células germinativas primordiais se diferenciam em espermatogônias que passam por uma série de divisões mitóticas até formar espermatogônias do tipo B (diploides $2n$). Após o nascimento, mas ainda sem influência hormonal, as espermatogônias do tipo B se diferenciam em espermatócitos primários, por meio de mitoses. Então, os espermatócitos primários permanecem quiescentes até a ocorrência da puberdade. Durante a puberdade, após a elevação no nível basal de hormônios gonadotróficos, ocorrem duas divisões meióticas, em que os espermatócitos primários irão se dividir até espermatócitos secundário (célula haploide ($1n$)⁸. A primeira meiose é chamada de reducional e a segunda equacional. Na meiose reducional, ocorre redução para metade do material genético,

sendo condição essencial para a formação de um novo ser vivo diploide compatível com a vida. Por fim, ocorre a espermiogênese, etapa onde ocorrem as principais modificações morfológicas necessárias para tornar uma célula altamente especializada e ágil como é o espermatozoide. Nesta fase há formação do acrossomo, condensação do núcleo e desenvolvimento do flagelo. Como resultado, obtém-se espermatozoide maduro que é liberado na luz do túbulo seminífero e segue para o epidídimo onde é maturado e armazenado^{8,11}.

■ Requisitos sanitários e certificação

No Brasil, legalmente, apenas o sêmen obtido de reprodutores inscritos junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pode ser comercializado por Centrais de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS)¹². A certificação visa garantir controle sanitário, identificação genética e desempenho zootécnico, dessa forma, instaurando um sistema de rastreabilidade do sêmen nacional.

O registro do reprodutor é realizado por meio da plataforma Sistema Integrado de Produtos e Estabelecimentos Agropecuários (SIPEAGRO), e necessita do cadastro de informações a respeito do proprietário (nome, CPF, telefone), do reprodutor (como espécie, raça, data de nascimento etc.), e envio de documentos como o Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP), o Exame de Identificação Genética, além de exames sanitários para Brucelose e Tuberculose¹³.

Em tratando-se especificamente dos requisitos sanitários estabelecidos aos reprodutores, a Instrução Normativa n° 48, de 17 de junho de 2003 do MAPA, regulamenta os requisitos sanitários mínimos para a produção e comercialização de sêmen bovino e bubalino. Dessa forma, todos os reprodutores deverão apresentar certificado de testes negativos para brucelose e



tuberculose, realizados dentro de sessenta dias do momento da entrada no CCPS. Posteriormente, todos os animais devem passar por quarentena de, no mínimo, 28 dias, e serão submetidos a testes para doenças como brucelose, tuberculose, tricomose e diarreia viral bovina (BVD). Todos os exames sanitários deverão ser repetidos anualmente¹⁴. Dessa forma, a certificação é uma estratégia que garante ao produtor maior segurança sanitária com relação ao sêmen utilizado no rebanho, evitando a disseminação de doenças reprodutivas que podem causar repetição de cio, abortamentos, malformações e entre outros.

■ Exame andrológico

O exame andrológico é considerado um dos primeiros exames para conhecer parâmetros de fertilidade do reprodutor. Essa avaliação também representa uma estratégia a ser utilizada em ocasiões que se faz necessário compreender a dinâmica reprodutiva de um ou diversos machos, a fim de diagnosticar problemas de fertilidade, determinar a entrada na puberdade ou para certificação reprodutiva em relações comerciais⁷. Outra indicação importante, é a utilização do exame andrológico previamente à estação de monta, permitindo a seleção e descarte direcionado de touros inférteis e/ou subférteis, além da colheita estratégica de sêmen destinado a criopreservação^{15,16}.

A avaliação reprodutiva se inicia pela anamnese, cujo objetivo é conhecer o motivo principal da avaliação, além de obter informações gerais sobre o histórico reprodutivo, nutricional e sanitário. Uma anamnese detalhada permite identificar a origem do problema ou muitas vezes reunir informações necessárias para construir o diagnóstico com a possível solução. Além da coleta e registros das informações, é importante que se faça registros definitivos sobre a identidade do reprodutor, de forma que não haja confusão com dados de outros animais. Dentre as informações que devem ser

coletadas nesta etapa, podemos citar: aspectos de manejo, alimentação, ambiente, controle sanitário e reprodutivo do indivíduo e do rebanho, regime de atividade sexual, índices de fertilidade, tratamentos prévios, ocorrência de doenças e entre outros^{7,16}.

Em um segundo momento, realiza-se o exame físico geral, uma etapa importante do processo que visa a certificação do estado de saúde geral do touro, observando seu comportamento, atitude e reações em posição quadrupedal/estação e em movimento. Durante essa avaliação, os sistemas locomotor, respiratório, nervoso, circulatório e digestivo recebem uma atenção especial, visto que exercem maior importância no momento da cópula e a presença de afecções pode restringir a capacidade reprodutiva^{16,17}. O sistema locomotor em boas condições permite o reprodutor ir em busca da fêmea em cio, do alimento, além de garantir eficiência em todo processo de cortejo e da cópula propriamente dita. Afecções podais e distúrbios osteoarticulares estão entre as principais causas de desconforto em touros e podem comprometer o desempenho reprodutivo, principalmente por impedimento da monta ou do salto. Além disso, o bom funcionamento de outros sistemas, tal como respiratório e circulatório garantem o bom aporte nutricional para produção das células espermáticas, e a capacidade física necessária para realização da cópula. Vale ressaltar que a presença de qualquer alteração de ordem congênita ou hereditária que possa estar envolvida com qualquer sistema orgânico deve ser motivo de descarte do reprodutor, tal como desvios varus e valgus, prognatismo, retrognatismo, aplasias, criptorquidismo e outros¹⁶.

Finalizado o exame físico geral, avalia-se de forma minuciosa o sistema reprodutor, tanto por palpação quanto por inspeção, com a finalidade de certificar-se que todas as estruturas que compõem o sistema reprodutivo estão presentes em conformidade às características morfofisiológicas de cada órgão, garantindo assim a ausência de anormalidades e afecções capazes



de comprometer o desempenho reprodutivo^{7,16}. De maneira geral, as estruturas são examinadas com relação a presença, ao tamanho, a simetria, a forma, ao posicionamento, a sensibilidade, a mobilidade e a consistência. Além disso, deve-se fazer o registro de qualquer achado que possa fugir do padrão de normalidade¹⁷.

Uma vez que os principais quadros de infertilidade ou subfertilidade envolvem alterações testiculares, atenção especial deve ser dada ao exame dos testículos, principalmente porque é neste órgão que ocorre a produção hormonal e espermática^{16,17}. Testículos e epidídimos também devem ser avaliados com relação a consistência do parênquima que deve ser do tipo fibroelástica (muito semelhante ao músculo levemente contraído). A presença de dor à palpação, sinais inflamatórios, alteração na consistência (firme ou flácido), presença de massas, nódulos e outros indica alterações que devem ser melhor investigadas com exames complementares para se determinar causa, prognóstico e possibilidades de tratamentos. Atualmente, um dos exames complementares mais utilizados na rotina andrológica à campo é o ultrassom¹⁹. Uma avaliação precisa com ultrassom pode fornecer o diagnóstico ou contribuir para uma melhor caracterização da afecção envolvendo o escroto, testículos, epidídimos, cordões

espermáticos, glândulas sexuais acessórias, pênis e prepúcio^{16,17}.

Durante a avaliação do sistema reprodutivo, também se faz necessário a avaliação da biometria testicular, realizada com auxílio de fita métrica específica e paquímetro, a fim de determinar a circunferência escrotal (CE) e as medidas lineares dos testículos, respectivamente, e assim obter dados importantes como indicadores de seleção e fertilidade^{7,16}. Para correta mensuração testicular, alguns passos são importantes (Figura 3). Com leve pressão sobre os testículos contra a extremidade distal do escroto, a fita de CE é posicionada no maior diâmetro escrotal. Para obtenção das medidas lineares, o paquímetro é posicionado sobre o eixo mais longo (posição dorsoventral, excluindo-se a cauda do epidídimo) para obter-se o comprimento testicular. Posteriormente, o diâmetro do testículo é obtido com paquímetro posicionado transversalmente e no maior diâmetro testicular (medidas látero-medial e/ou craniocaudal, se possível a partir de uma média entre elas). Essas medidas são obtidas de ambos os testículos, para então, calcular-se o volume por meio da fórmula (Figura 4) e discriminando o grau de simetria entre eles¹⁸. A razão entre o menor pelo maior volume multiplicado por cem obtém-se a proporção de semelhança entre os



Figura 3. Obtenção das medidas testiculares em touro da raça Braford de cinco anos de idade. (A) Bolsa testicular, (B) mensuração da circunferência escrotal ao nível do maior diâmetro escrotal utilizando fita métrica específica, (C) mensuração do comprimento do testículo esquerdo e (D) do diâmetro testicular do direito (látero-medial ou craniocaudal) utilizando paquímetro.



$$\text{Volume} = C \times (r^2) \times \pi$$

C = comprimento do testículo

r = raio testicular (largura / 2)

$\pi \approx 3,14$

Figura 4. Fórmula para cálculo de volume testicular (Fonte: Adaptado de Unanian¹⁵).

testículos, sendo indicado assimetria $\leq 10\%$.

Outra avaliação importante que contempla o exame do sistema reprodutivo é a avaliação das glândulas sexuais acessórias (bulbouretrais, próstata, vesículas seminais e ampolas do ducto deferente). As glândulas sexuais acessórias têm a função de secretar a maior parte do plasma seminal, garantindo assim funções importantes para manutenção dos espermatozoides, tal como nutrição, manutenção de pH, de osmolaridade, além de criar um ambiente propício para o transporte espermático¹⁶.

No exame, o técnico deve se atentar a presença, tamanho, formato, sensibilidade e consistência das glândulas que frequentemente são avaliadas por palpação e/ou ultrassonografia transretal^{7,17}. Na palpação transretal avaliamos com mais critério a próstata, vesícula seminal e amapolas. A bulbouretral é subdesenvol-

vida no touro e não é palpada no exame transretal. Já o exame de ultrassom é bastante útil, inclusive para uma avaliação mais dinâmica das glândulas, sendo possível avaliar todas as glândulas sem exceção, além de constituir uma das melhores ferramentas para diagnosticar a ocorrência de afecções, como por exemplo: os quadros de vesiculite. É válido ressaltar que tanto para glândulas sexuais acessórias, quanto para o parênquima testicular a ultrassonografia no modo B (Figura 5) pode ser utilizado, sendo que um padrão moderadamente ecogênico e homogêneo caracteriza um parênquima testicular saudável¹⁹.

■ Comportamento sexual

O comportamento sexual ou libido (*potentia coeundi*) é outra etapa importante e que muitas vezes é negligenciada na avaliação andrológica de rotina, que reflete o interesse do reprodutor pela fêmea, podendo ser influenciado pelo ambiente, clima, estado de saúde, raça, idade e interações sociais com outros indivíduos à sua volta²⁰. É resultante de um conjunto de acontecimentos neurais e endócrinos que desencadeiam respostas de interesse sexual no animal a fim de promover o acasalamento e aumentar a probabilidade de prenhez²¹.



Figura 5. Imagem ultrassonográfica no modo B do testículo esquerdo saudável de um touro da raça Braford, plano transversal no maior diâmetro testicular, vista caudo-cranial. Distância 1: profundidade do parênquima testicular. Em condição normal, nota-se o aspecto homogêneo de ecogenicidade ao longo do parênquima testicular. A área central do testículo (área circunscrita - seta) representa o mediastino testicular que ao corte transversal comumente se apresenta mais ecogênico em relação ao parênquima testicular.



Um dos principais estímulos excitatórios é a presença de uma fêmea em estro que em decorrência da liberação de feromônios, aumenta a ação olfativa, visual, tátil, auditiva, além de estímulo para secreção de GnRH no reprodutor²². O GnRH tem ação direta sobre liberação de gonadotrofinas na hipófise que irão estimular a produção de testosterona e a espermatogênese. O cortejo sexual é um evento muito importante para o sucesso no acasalamento e frequentemente ocorre como uma sequência de etapas que se inicia com a busca da fêmea em estro e culmina na ejaculação. Na presença de uma fêmea em estro, o touro pode apoiar a cabeça no posterior da fêmea, cheirar e lambe a região perineal. Isso é um estímulo para micção, a partir do qual o touro recolhe urina e secreções vulvares para realização do reflexo de Flehmen. Este reflexo é um dos principais mecanismo para ativação do centro do comportamento reprodutivo no mesencéfalo, responsável não só pelo quadro de excitação peniana, mas também por modular toda reação postural e atividade muscular durante a cópula^{7,22}. Após a ereção peniana, o touro monta ou faz tentativas de monta, realiza a intromissão

do pênis na vagina e finaliza o processo com o salto e descida da fêmea (Figura 6). A realização de todas estas etapas caracteriza um serviço completo e bem-sucedido^{16,23}. Experiências bem ou malsucedidas tendem a ficar armazenadas no centro do comportamento reprodutivo e podem comprometer a libido no futuro²².

De maneira geral, os touros podem ser avaliados e classificados de acordo com seu comportamento sexual, a fim de detectar possíveis causas de *impotência coeundi* ou para ajustar a proporção touro vaca conforme a habilidade de monta²³. Para classificar os touros de uma maneira mais objetiva, pode-se utilizar os testes de libido em animais zebuínos e de capacidade de serviço para animais taurinos, ambos com a proposta de avaliar o desempenho do touro ao realizar o serviço completo (Tabelas 1, 2 e 3). Comumente animais cruzados (1/2 sangue) são avaliados pelo teste de capacidade de serviço, embora segundo o teor sanguíneo, também possam ser avaliados no teste de libido^{16,17}. No teste de capacidade de serviço, cerca de cinco touros são colocados com duas a três fêmeas em estro devidamente contidas, e observa-se o número de serviços realizados por touro

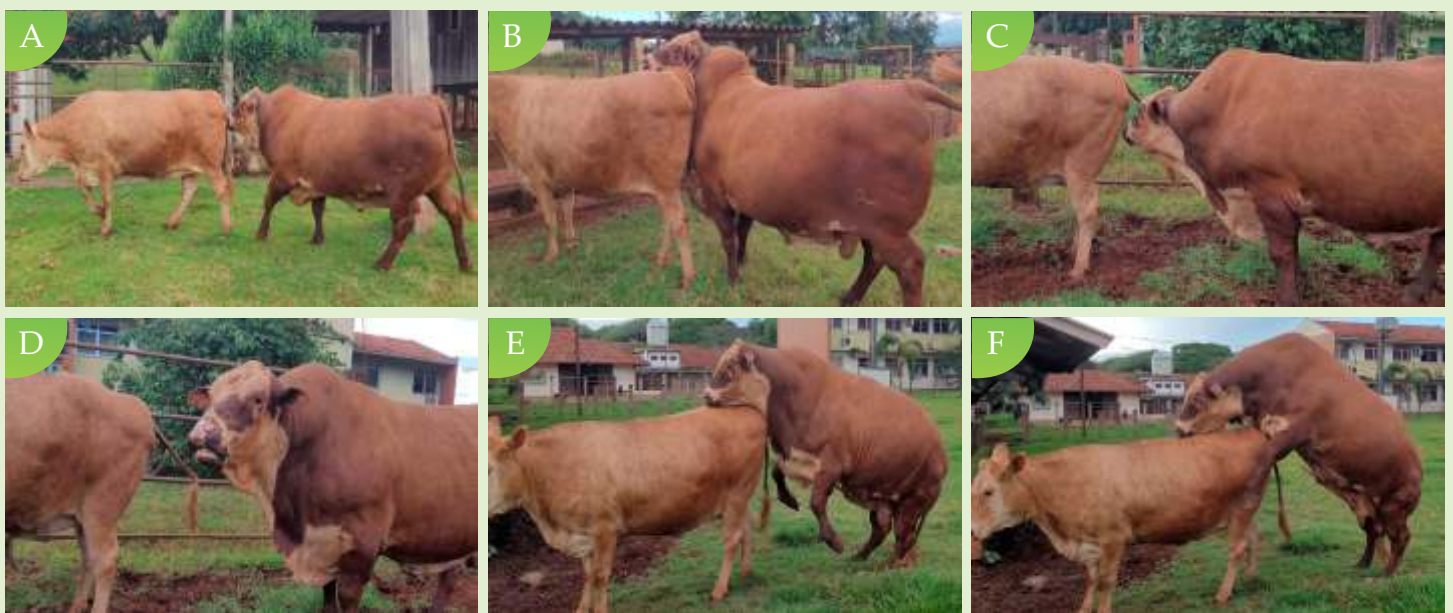


Figura 6. Sequência de imagens do cortejo sexual. (A) Busca pela fêmea no estro, (B) apoio da cabeça no posterior da fêmea, (C) ato de cheirar e lambe o posterior da fêmea, (D) reflexo de Flehmen, (E) excitação peniana e início da monta e (F) preparo para intromissão do pênis antes de realizar o salto.



em um período de até vinte ou quarenta minutos. A libido do touro taurino é mais perceptível e a interpretação deve ser realizada conforme as Tabelas 1 e 3.

Touros zebuínos são mais reservados em demonstrarem o comportamento sexual e frequentemente são mais influenciados pelo ambiente, presença do homem ou de outras espécies, condições estressantes ou rotina não habitual. Neste caso, o de teste de libido é mais utilizado, sendo realizado em um piquete maior com duas a três fêmeas em estro e, de preferência,

contendo mais que um touro para avaliar a capacidade de trabalharem juntos num mesmo lote. Neste caso, em um período de dez minutos, cada touro recebe uma pontuação conforme sua atitude, sendo que a melhor avaliação ocorrerá para os animais que realizam o serviço completo dentro do tempo preconizado (Tabelas 2 e 3)^{20,23,24}.

É importante ressaltar que estes testes apresentam influência de vários fatores, além disso, o julgamento de um “comportamento” pode ser algo questio-

Tabela 1. Pontuação do teste de capacidade de serviço, específico para bovinos da subespécie *Bos taurus taurus*¹⁶. Considera-se um serviço completo, a demonstração de libido anterior, durante e após a cópula.

| Comportamento | Classificação |
|-----------------------------------|------------------|
| Nenhum serviço | Reprovado |
| Apenas um serviço completo | Baixa capacidade |
| Dois a três serviços completos | Média capacidade |
| Quatro ou mais serviços completos | Alta capacidade |

Tabela 2. Pontuação do teste de libido, específico para bovinos da subespécie *Bos taurus indicus*¹⁶.

| Pontuação | Classificação | Atitude |
|-----------|---------------|--|
| 0 | Questionável | Sem interesse sexual |
| 1 | | Identificação da fêmea em estro (reflexo de Flehmen) |
| 2 | | Olfação e perseguição insistente |
| 3 | | Tentativa de monta sem cópula |
| 4 | Bom | Uma tentativa de monta sem salto e com pênis exposto |
| 5 | | Uma tentativa de monta com salto e sem expor o pênis |
| 6 | | Duas ou mais tentativas de monta com salto e sem expor o pênis |
| 7 | Muito Bom | Uma tentativa de monta com salto e pênis exposto, sem introdução |
| 8 | | Duas ou mais tentativas de monta com salto e pênis exposto, sem introdução |
| 9 | Excelente | Uma monta com serviço completo |
| 10 | | Mais de uma monta com serviço completo |



Tabela 3. Indicação de proporção touro: vacas, de acordo com o resultado obtido nos testes de libido e de capacidade de serviço¹⁶.

| Teste de Libido (reprodutores <i>Bos taurus indicus</i>) | Teste de Capacidade de Serviço (Reprodutores <i>Bos taurus taurus</i>) | Proporção touro: vaca indicada |
|--|--|---------------------------------------|
| Questionável | Reprovado | Não indicada utilização do reprodutor |
| Bom (pontuação entre 4 e 6 pontos) | Baixa capacidade (1 serviço completo) | 1 touro a cada 10 a 20 vacas |
| Muito bom (pontuação entre 7 e 8 pontos) | Média capacidade (2 a 3 serviços completos) | 1 touro a cada 20 a 30 vacas |
| Excelente (pontuação acima de 9 pontos) | Alta capacidade (4 ou mais serviços completos) | 1 touro a cada 30 a 50 vacas |

nável. Para minimizar erros na interpretação do comportamento, deve-se estar atento para controlar todos os fatores externos (ambiente, estresse), evitar a mistura de touros com aspas e mochos, manter no mesmo lote touros com idades próximas e evitar a misturas de touros sabidamente dominadores ou submissos. Desta forma teremos um ambiente mais adequado para os reprodutores desempenharem seu comportamento de forma a minimizar a ocorrência de brigas e disputas^{16,23}. A ausência de monta por qualquer touro deve ser avaliada com critério para descartar a possibilidade de prejuízos de interações sociais e não necessariamente falha no comportamento sexual.

As principais causas de falha no comportamento sexual estão associadas a ocorrência de doenças que comprometem o estado de saúde geral (frequentemente problemas no sistema locomotor que geram dor) ou em desequilíbrio na hierarquia social, uma característica bastante evidente entre os touros que pode acirrar brigas, disputas e desinteresse sexual. Touros dominadores com *impotência coeundi* podem passar muito tempo diante de fêmeas em estro e não permitir a monta por outros reprodutores. Portanto, na ocorrência de qualquer afecção ou problema que afete o com-

portamento sexual do touro, o mesmo deve permanecer afastado da reprodução até a cura completa do problema⁷. Por fim, reforçamos que um touro que não demonstra interesse pela fêmea, mesmo com saúde e espermograma aceitável, poderá comprometer significativamente o desempenho reprodutivo na monta natural porque não garantirá a entrega do ejaculado para a fêmea^{20,23}.

■ Espermograma

O espermograma (*potentia generandi*) representa a última etapa da avaliação reprodutiva e seu principal objetivo é certificar-se de que os parâmetros seminais se encontram dentro dos padrões de normalidade, no que diz respeito à quantidade e qualidade espermática. Portanto, indiretamente através do espermograma é possível obter uma estimativa da fertilidade e saúde do trato reprodutivo. No entanto, para realização desta etapa, é extremamente importante conduzir uma colheita de sêmen adequada para que os parâmetros espermáticos retratem a condição mais próxima do real possível. Uma amostra colhida sem os devidos cui-



dados pode resultar em informações equivocadas e prejudicar a conclusão do exame. Por isso, serão abordados alguns aspectos importantes da colheita seminal^{2,20,25}.

■ Colheita de sêmen

Para uma colheita de sêmen bem-sucedida, seja para avaliação da *potentia generandi* ou para criopreservação, deve-se utilizar material adequado, devidamente limpo e/ou estéril (dependendo da finalidade), além de realizar tosquia de pelos prepuciais e boa higienização do pênis e prepúcio. Lavagem com água limpa e/ou sabão neutro pode ser necessária quando houver fezes, terra, barro ou qualquer outra sujidade aderida no pênis ou prepúcio. Devido a ação espermicida da água, a região deve ser criteriosamente secada com papel toalha antes da colheita do sêmen^{25,26}.

Dentre os métodos de colheita disponíveis para touros, o uso da vagina artificial (Figura 7) é considerado a melhor opção com base na qualidade do ejaculado e o grau de estresse²⁷. No entanto, este método só é passível de ser utilizado para animais dóceis e já condicionados, sendo muitas vezes inviável sua utilização em touros de campo. Neste caso, a eletroejaculação ou a massagem de glândulas sexuais acessórias são opções,

sendo que a eletroejaculação é superior uma vez que a massagem das glândulas sexuais acessórias produz um ejaculado com baixo volume, de qualidade inferior, além de aumentar as chances de lesões na mucosa retal devido à manipulação^{28,29}.

Para colheita com eletroejaculação, uma sonda transretal contendo eletrodos (Figura 8B) é posicionada sobre as glândulas sexuais acessórias, então, ciclos alternados de estímulos elétricos de baixa intensidade são aplicados por controle manual ou automatizado através de um voltímetro até a obtenção do ejaculado. Embora a eletroejaculação resulte em certo grau de estresse ao touro, o método é bem tolerado quando a contenção do touro for adequada, o aparelho for de boa qualidade e o operador experiente. Aparelhos mais modernos costumam ter programações automatizadas que resultam numa colheita com mínimo estresse e maior sucesso na ejaculação⁷. O ejaculado pode ser recolhido em frasco de colheita conectado a um sistema com funil e haste, e deve ser protegido da luz solar e mantido em temperatura próxima de 35°C desde a colheita até as análises³⁰.

O espermograma é constituído pela análise das características físicas e morfológicas do ejaculado. Em decorrência da alta sensibilidade dos espermatozoides aos fatores externos, como sensibilidade à luz, a tensão de oxigênio, a variações de pH e temperatura, a análise

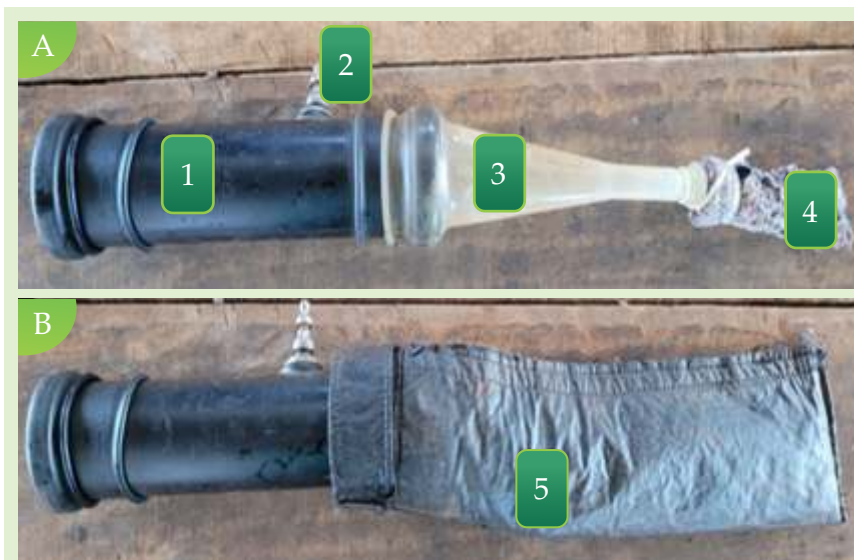


Figura 7. Vagina artificial para colheita de sêmen utilizada para animais dóceis, comumente em centrais de colheita e manipulação de sêmen. (A) Vagina artificial montada: 1. Estrutura tubular rígida, 2. Válvula para controle de pressão, 3. Funil coletor de silicone e 4. Tubo coletor de sêmen envolto com proteção térmica. (B) Vagina artificial montada pronta para uso: 5. Capa térmica.



Figura 8. Equipamento de eletroejaculação (Neovet®, Uberaba, Brasil). (A) Módulo de controle de estímulos, (B) sonda transretal com eletrodos, (C) suporte/haste para acoplar funil de colheita à distância, (D) funil de plástico e tubo de colheita envolto por protetor térmico fabricado artesanalmente com isopor e (E) dispositivo adaptado para lavagem prepucial.

deve ser realizada de forma ágil e controlando esses fatores, a fim de minimizar a deterioração da amostra e garantir resultados fidedignos. Por exemplo, o material utilizado (lâminas, lamínulas, ponteiros, câmara de Neubauer, tubos e microtubos e soluções) deve estar aquecido em placa aquecedora e/ou banho-maria, assim como alguns equipamentos utilizados para análise, como é o caso do microscópio óptico^{13,31}.

A análise das características físicas do sêmen é

dividida em análise macroscópica e microscópica. Macroscopicamente avaliam-se parâmetros como volume, aspecto, cor e odor, e microscópicamente o sêmen é avaliado quanto ao turbilhonamento, motilidade, vigor, concentração e patologias espermática¹⁶. Variações nos parâmetros espermáticos devem ser interpretadas levando em consideração a particularidade do indivíduo, porém há limiares aceitáveis para cada característica, como demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 4. Características desejáveis do sêmen bovino, segundo recomendações do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal¹⁶.

| Características | Valores |
|---|----------------------------|
| Volume (Vagina artificial) | 5 a 8 mL |
| Cor | Branca ou amarela-marfim |
| Odor | <i>Sui generis</i> |
| Turbilhonamento | ≥ 3 |
| Mobilidade espermática | ≥ 60% |
| Vigor | ≥ 3 |
| Concentração espermática | ~350 x 10 ⁶ /mL |
| Número total de espermatozoides/ejaculado | 3 a 5 x 10 ⁹ |
| Espermatozoides morfologicamente normais | ≥ 70% |
| Defeitos maiores | ≤ 10% |
| Defeitos menores | ≤ 20% |
| Defeitos individuais maiores | ≤ 5% |
| Defeitos individuais menores | ≤ 10% |



No touro o volume seminal característico fica em torno de 5 a 10 mL, podendo variar conforme o método de colheita, tempo de regime sexual prévio, alimentação, tempo de cortejo, manejo, idade e outros fatores. O aspecto reflete parâmetros qualitativos e quantitativos no ejaculado, sendo composto pela consistência, cor, odor e outros achados. A consistência reflete indiretamente a concentração espermática sendo variável do aquoso (menos concentrado) ao cremoso (mais concentrado), conforme na Figura 9.

No touro de campo, a classificação do ejaculado segundo a consistência é uma maneira prática e indireta de estimar a concentração, sendo indicada quando não há necessidade de precisão nesta avaliação. Além disso, esta classificação pode auxiliar na indicação de uma diluição mais adequada da amostra a ser analisada na câmara de Neubauer. Frequentemente esta diluição é realizada com solução formol-salina conforme proporção indicado na tabela a seguir.

A cor do ejaculado tende a variar do branco ao amarelo-marfim, conforme a dieta do touro. Além disso, outros achados podem alterar a cor e/ou o odor no sêmen. Uma cor avermelhada pode indicar presença de sangue, amarronzada presença de terra, barro e cor esverdeada presença de fezes.

O odor tende a ser *sui generis*, ou seja, odor característico de sêmen. A presença de odor urêmico pode indicar urospermia e odor ácido ou repugnante pode indicar quadro de infecção do trato reprodutivo, tal como ocorre em quadros de vesiculite³³.

Microscopicamente o sêmen é analisado quanto a cinética espermática, ou seja, turbilhão, motilidade e vigor. Inicialmente uma gota de sêmen puro (cerca de 5 a 10 µL) é colocado sobre uma lâmina pré-aquecida e o turbilhão ou turbilhonamento é avaliado na menor objetiva (4x), se atentando ao movimento em massa dos espermatozoides no fundo da lâmina e classificando a intensidade de movimentação da gota numa escala



Figura 9. Correlação entre a consistência do sêmen e concentração espermática estimada no touro²⁹.

Tabela 5. Diluição formol-salina para diferentes concentrações. Os volumes demonstrados na tabela são apenas demonstrações e podem ser alterados de acordo com a necessidade da ocasião.

| Diluição | Aspecto seminal recomendado | Valores | | |
|----------|-----------------------------|---------|---------------|--------|
| | | Sêmen | Formol salina | Total |
| 1:50 | Aquoso | 10µL | 490µL | 500µL |
| 1:100 | Opalescente a Leitoso | 10µL | 990µL | 1000µL |
| 1:200 | Leitoso a Cremoso | 10µL | 1990µL | 2000µL |



subjetiva de 0 (ausência de movimentos) a 5 (movimentação acentuada). O turbilhão é uma análise apenas no sêmen fresco, sendo desejável um escore ≥ 3 para aprovação e reflete um mix da concentração espermática, do vigor e da motilidade^{7,16,34}.

A motilidade representa a porcentagem estimada de espermatozoides móveis (0 a 100%, sendo desejável $\geq 60\%$) no campo de visão. Já o vigor (1 a 5) refere-se à velocidade e intensidade de movimento espermático ao atravessar o campo de visão, quanto mais retilíneo seu percurso, melhor é qualidade de movimentação e maior é a pontuação, sendo desejável ≥ 3 . Na tabela 6 há descrição do escore de vigor recomendado pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal¹⁶, considerando a qualidade do movimento espermático.

Para análise destes parâmetros, em uma lâmina pré-aquecida (35 a 37°C), coloca-se uma gota de sêmen puro (se aquoso ou opalescente) ou diluída em citrato de sódio 2,94% (se leitoso ou cremoso) e cobre-se com uma lamínula também pré-aquecida. Após, o conjunto é analisado em microscopia óptica no aumento de 10 a 20x para motilidade e de 20 a 40x para o vigor, sendo percorrido ao menos cinco campos diferentes para estimativa da porcentagem de células móveis e o escore de movimentação^{7,16}.

Para concluir a análise física do ejaculado, realiza-se a concentração espermática que normalmente é realizada na câmara de Neubauer quando há necessidade de maior precisão no número de espermatozoides¹⁶. Para touros de campo, uma sugestão é realizar uma estimativa da concentração com base na consistência do ejaculado (Figura 9). Uma alíquota de sêmen puro deve ser diluída em solução formol salina na proporção de 1 parte de sêmen para 50 ou até 200 partes de formol salina, conforme a consistência do ejaculado (Tabela 5). Por exemplo: para um sêmen de consistência leitosa pode ser utilizada a diluição 1:100, ou seja, 10µL de sêmen deve-se ser adicionado em 990µL de formol salina.

Após montagem da câmara de Neubauer, os espaços quadriculados da câmara são preenchidos com sêmen diluído, utilizando um micropipetador. Após, espera-se cerca de cinco minutos até que os espermatozoides decantem, então o foco do microscópio é ajustado de forma a identificar 25 quadrados centrais (Figura 10), inicialmente de um dos lados (A ou B) da câmara, sendo recomendada a contagem dos espermatozoides presentes em cinco quadrados (os da diagonal ou os quatro cantos mais o central). Para melhor visualização, cada quadrado é ajustado no campo de visão do micros-

Tabela 6. Escore do vigor segundo as características de movimentação do espermatozoide avaliada em microscopia óptica¹⁶.

| Vigor | Características do movimento espermático |
|-------|--|
| 1 | Movimento exclusivamente oscilatório e não cruza o campo de visão |
| 2 | Movimento espermático lento, espermatozoides podem atravessar campo de visão de forma lenta |
| 3 | Movimento espermático intermediário, espermatozoides atravessam campo de visão de forma relativamente rápida |
| 4 | Movimento progressivo retilíneo e rápido |
| 5 | Movimento progressivo retilíneo e muito rápido |



cópio, sendo identificado dezesseis retículos delimitados por três linhas nas margens. Deve-se contar todos os espermatozoides presentes nos dezesseis retículos e somar aos espermatozoides presentes nos retículos dos demais quadrados. Nesta contagem, deve-se considerar apenas cabeça espermática e excluir da contagem qualquer célula que se relaciona com as linhas dorsais e da direita do quadrado conforme ilustra a Figura 11. O processo de contagem é repetido do outro lado da câmara de Neubauer e na sequência se obtém uma média de espermatozoides do lado A e B¹⁶.

Com a média da contagem da câmara de Neubauer nos lados A e B, o técnico pode calcular através da fórmula (Figura 12), o número de espermatozoides presentes por milímetro cúbico. Este valor multiplicado por 1000 ou 10^3 obtém-se o resultado em espermatozoides/mL de ejaculado¹⁶.

Para finalizar a etapa de spermograma, uma análise da morfologia espermática pode ser realizada a partir de um esfregaço seminal em lâmina corada (Figura 14) ou pela técnica de câmara úmida (Figura 15). De maneira geral, a técnica de câmara úmida permite a identificação de mais defeitos espermáticos porque aumenta o contraste sob as células analisadas^{16,35}. No entanto, a necessidade de um microscópio de contraste de fases ou de contraste interferencial se torna a principal limitação, por conta disso, o esfregaço seminal em lâmina corada, representa a técnica mais empregada na rotina de avaliação a campo. O esfregaço seminal pode ser preparado com uma gota de sêmen puro, a partir da mesma amostra empregada na concentração ou a partir uma nova diluição como formol salina em que o sêmen puro é adicionado à solução de formol salina até atingir discreta turvação. Então, um volume equivalente a uma gota (5 μ L) é colocado sobre uma lâmina limpa e o esfregaço seminal é realizado deslizando uma lâmina transversalmente, conforme Figura 13. Após secagem, a lâmina passa pela técnica de coloração, tendo muitas técnicas disponíveis com vantagens para identificar determinadas estruturas espermáticas e defeitos^{16,31}.

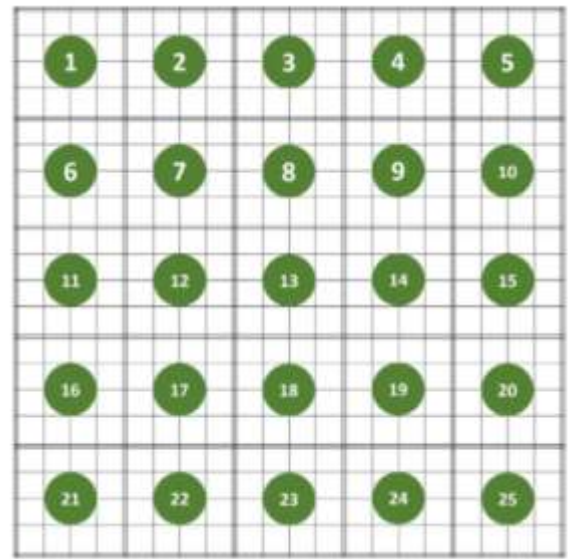


Figura 10. Esquema representativo de um dos lados da câmara de Neubauer.



Figura 11. Esquema representativo de um dos quadrados da câmara de Neubauer, e exemplo indicativo de contagem dos espermatozoides de acordo com sua localização.

Na experiência dos autores, a coloração de panótico rápido (Figura 14) utilizado na preparação de esfregaço sanguíneo na hematologia tem apresentado bons resultados, assim como o método de Cerovsky que combina a imersão da lâmina numa solução saturada de vermelho congo por um minuto e, após secagem,



imersão por trinta segundos em solução aquosa de violeta de genciana (0,5%). Atualmente há preparos comerciais de corantes a base de Eosina e Nigrosina que permitem uma boa avaliação da morfologia espermática, além da análise de integridade de membrana plasmática por ser corante supravital. A praticidade na confecção da lâmina é outro benefício destes corantes, pois basta fazer uma mistura do corante e sêmen na própria lâmina e realizar o esfregaço seminal³³.

$$\text{N}^{\circ} \text{ de espermatozoides por mm}^3 = \frac{A}{\left(\frac{1}{B}\right) \times \left(\frac{N}{25}\right) \times \left(\frac{1}{10}\right)}$$

Figura 12. Fórmula para cálculo de concentração espermática em câmara de Neubauer, de acordo com o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal¹⁶. A: número de espermatozoides contados, B: fator de diluição (1:50, 1:100, 1:200), N: número de quadrados grandes contados.

Embora existam inúmeras formas de classificar a morfologia espermática, a classificação de Blom, proposta em 1973, ainda é a mais utilizada, sendo que os defeitos espermáticos são classificados em maiores (defeitos mais graves e que comprometem a fertilidade) e menores (defeitos de menor impacto para fertilidade) e estão listados na Tabela 7¹⁶⁻¹⁹.

De maneira geral, duzentas células espermáticas são contadas ao longo da lâmina independentemente se o espermatozoide é normal ou defeituoso. Sob microscopia óptica, no maior aumento (100x, com óleo de imersão), cada defeito menor e maior é registrado e ao final, se estabelece a frequência de defeitos totais, menores e maiores¹⁶. Atualmente, para aprovação, o Colégio Brasileiro de Reprodução Animal preconiza no máximo 30% de defeitos totais, sendo até 20% para defeitos menores e até 10% para defeitos maiores. Além disso, defeitos maiores e menores, de forma isolada, não podem ser superiores a 5 e 10%, respectivamente.

Ademais, destaca-se que a presença de determinados tipos celulares no espermograma pode auxili-

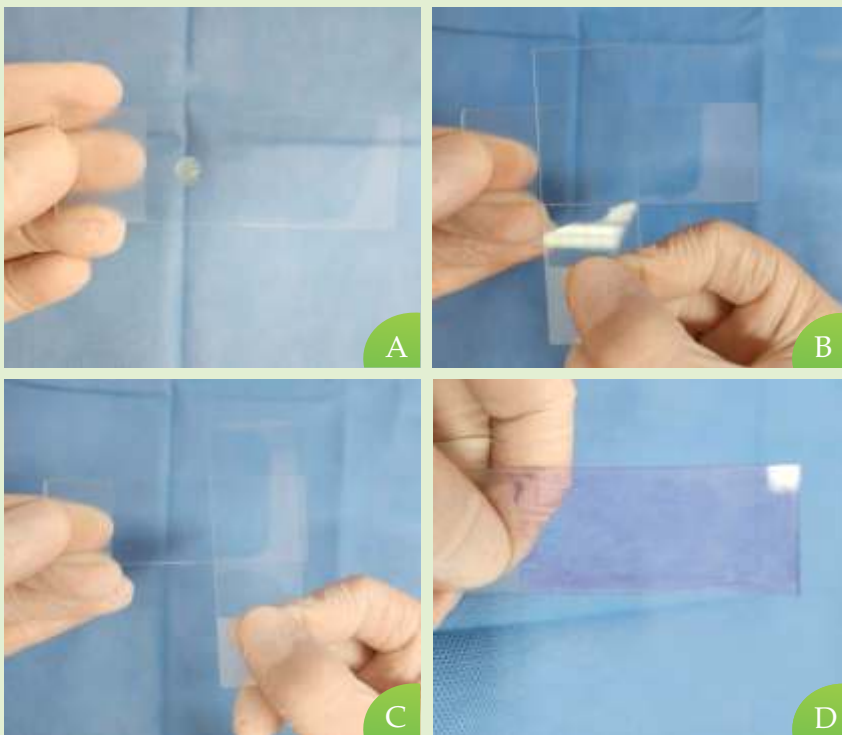


Figura 13. Demonstração da técnica de confecção do esfregaço para avaliação de morfologia seminal em lâmina corada. (A) Lâmina com pequena gota de sêmen, (B) posicionamento da segunda lâmina em contato com a gota de sêmen, (C) realização do movimento retilíneo uniforme até o final da lâmina e (D) lâmina corada por panótico rápido.

Tabela 7. Principais patologias encontradas na avaliação seminal¹⁶⁻¹⁹.

| Defeitos | |
|---------------------------------------|--|
| Maiores | Menores |
| Cabeça pequena | Acrossomo destacado |
| Cabeça piriforme | Cabeça estreita |
| Cabeça solta anormal | Cabeça gigante/curta/larga |
| Cauda fortemente dobrada ou enrolada | Cabeça pequena normal |
| Contorno anormal | Cabeças soltas normais |
| Decapitado | Cauda dobrada ou enrolada |
| Estreita na base | Cauda enrolada na porção terminal |
| Formas duplas | Células epiteliais, primordiais, medusas, hemácias, leucócitos e bactérias |
| Gotas proximais | Formas teratogênicas |
| Grânulos persistentes | Gota distal |
| Outros defeitos de peça intermediária | Implantação abaxial |
| Pseudogota | |
| Saca rolha | |
| Subdesenvolvido | |

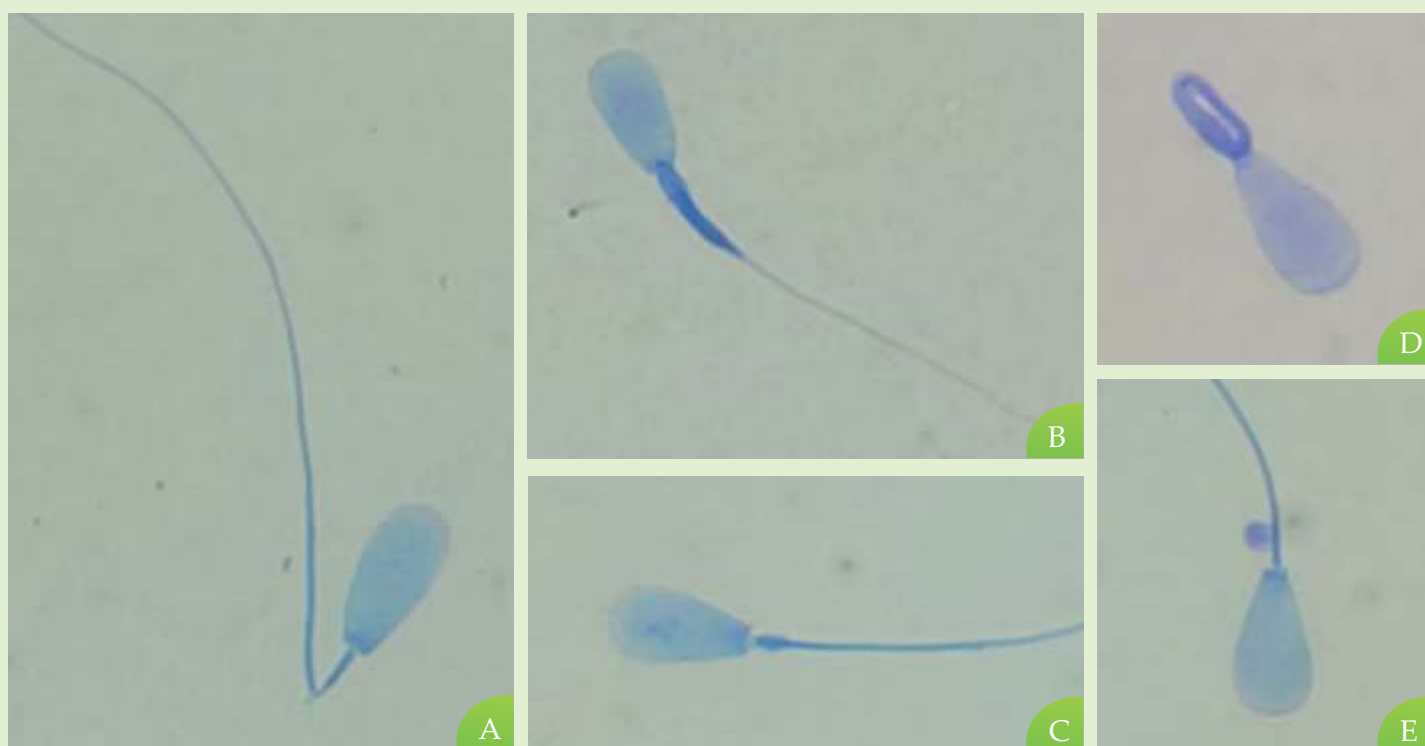


Figura 14. Esfregaço seminal com patologias espermáticas observadas em microscopia óptica com objetiva de 100x usando óleo de imersão e coloração pela técnica do panótico rápido. (A) Fratura de peça intermediária, (B) edema de peça intermediária, (C) cauda fortemente dobrada, (D) gota citoplasmática proximal e (E) cabeça piriforme.



Figura 15. Patologias espermáticas encontradas em microscopia óptica no contraste de fase na objetiva de 100x, com preparo úmido: sêmen adicionado de solução formol-salina, sem coloração. (A) Cauda fortemente enrolada, (B) acrossoma degenerado, (C) gota citoplasmática proximal, (D) cauda fortemente dobrada e (E) cabeça solta normal.

ar na indicação de certos quadros clínicos. Leucócitos, por exemplo, indicam processos inflamatórios ativos em algum local do sistema reprodutivo, como epidídimo, testículo ou vesícula seminal. Já a presença de hemácias indica hemorragia, que pode ser inclusive originada de trauma no momento da colheita seminal¹⁶. Células de linhagem espermátogênica podem ser encontradas, sendo células primordiais, gigantes ou até mesmo medusas (união de células espermátogênicas com células ciliadas dos túbulos seminíferos), e são um forte indício de degeneração testicular. Entretanto, ocasionalmente, observa-se a presença de células epiteliais, que não devem ser consideradas de origem patológica por se originarem do processo natural de descamação do sistema genital. É importante averiguar as causas da presença de outros tipos celulares no conteúdo seminal, uma vez que se espera exclusivamente a presença de espermatozóides no ejaculado de um reprodutor sadio¹⁶.

Finalmente, a morfologia espermática constitui uma avaliação muito importante e que possui reflexos direto sobre a fertilidade, uma vez que estamos falando de uma célula altamente especializada e que precisa ser capaz de passar por todo processo de desenvolvimento,

maturação, percorrer o trato reprodutivo da fêmea, realizar a fecundação e, juntamente com o oócito, ser capaz de iniciar o desenvolvimento embrionário. Assim, a presença de um defeito espermático, certamente irá comprometer todo este processo e dependendo do tipo e frequência do defeito, pode resultar em graves prejuízos ao desempenho reprodutivo³¹. Além disso, a presença e a frequência de certos defeitos espermáticos devem ser associadas com certas causas e/ou condições como por exemplo: a presença excessiva de espermatozoides decapitados pode ser originada de degeneração testicular ou necrospermia por armazenamento; a gota citoplasmática (proximal ou distal) é observada em imaturidade sexual, disfunção epididimária ou alta frequência de ejaculação; assim como a presença frequente de cabeça piriforme está associada à hipoplasia testicular. A identificação das causas permite ajuste de manejo e implementação de medidas que muitas vezes reverte o quadro de infertilidade ou subfertilidade. Portanto, a morfologia espermática é uma análise que complementa as demais avaliações seminais e não deve ser negligenciada.



■ Interpretação do exame andrológico

A partir de uma análise conjunto dos dados obtidos em cada etapa (anamnese, exame físico geral, exame do sistema reprodutivo, comportamento sexual e espermograma), os animais são classificados em aptos, inaptos ou questionáveis. Aptos ou satisfatórios são os touros com alto potencial de utilização na reprodução porque atingiram ou ultrapassaram todos os limites mínimos exigidos em cada etapa da avaliação¹⁶. Os inaptos ou insatisfatórios são aqueles que não atingiram o limite mínimo em uma ou mais características. Nesta categoria podemos diferenciar os inaptos permanentes que são aqueles portadores de problemas intratáveis, inviável economicamente ou quem sabe portadores de distúrbios de ordem genética e/ou hereditária. Nesta categoria destaca-se: quadros mais avançados de degeneração testicular, fibrose testicular, hipoplasia testicular, criptorquidismo, anorquidismo ou monorquidismo, quadros de orquite e epididimite, portadores doenças sexualmente transmissíveis tal como a brucelose, quadros de aplasia de órgãos ou segmentos, varicocele e reprodutores com desvios congênitos de pênis. Inaptos temporários são aqueles que embora não satisfazem as exigências do exame, normalmente há uma causa associada que pode ser tratada e/ou pode ser ajustado um manejo no sentido de melhorar o quadro reprodutivo em uma futura avaliação. Este reprodutor permanece afastado da reprodução até que seja reavaliado conforme cada condição diagnosticada. Nesta categoria pode-se destacar reprodutores com desequilíbrios nutricionais e baixa condição corporal, processos inflamatórios/infecciosos localizados no sistema reprodutivo ou sistêmicos mas com diagnóstico e tratamento iniciado precocemente, quadros de balanite, postite ou acrobustite, quadro de vesiculite, hematomas penianos com tratamento precoce, desvios penianos de causa traumática, além de

diversas afecções sistêmicas que durante o curso da doença pode resultar em transtornos espermáticos transitórios.

Os questionáveis são aqueles que ficaram próximos dos limites e as conclusões dos exames não são totalmente claras. Muitas vezes ocorre em animais jovens, muito estressados ou que possuem problemas transitórios e neste caso necessitam de novos exames. De maneira geral, exceto quando o veterinário faz uma indicação específica com base na ocorrência do transtorno reprodutivo, um novo exame andrológico pode ser repetido cerca de sessenta a setenta dias mais tarde considerando o tempo de espermatogênese e trânsito epididimário. O laudo do exame andrológico nunca deve ser definitivo, pois traduz as condições do reprodutor naquela data, e ele deve compreender todas as informações coletadas de forma clara e objetiva^{7,16}.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exame andrológico compreende uma avaliação sistemática das etapas de anamnese/histórico, exame físico geral, exame do sistema reprodutivo, exame do comportamento sexual e espermograma. Embora seja considerado um exame básico na rotina reprodutiva, seu valor diagnóstico tem alto impacto na eficiência reprodutiva do plantel pois ajuda num melhor direcionamento dos reprodutores segundo o potencial reprodutivo, permitindo a triagem daqueles aptos em relação aos que precisam ser descartados ou receberem algum manejo específico para melhoria no quadro reprodutivo. Em muitas ocasiões os reprodutores não são avaliados e o insucesso reprodutivo no plantel é atribuído exclusivamente a falha da fêmea. Além disso, são frequentes situações em que etapas do exame andrológico são negligenciadas e isso pode intensificar os problemas reprodutivos. Finalmente, destaca-se a relevância deste assunto aos veterinários de campo, que desempenham papel fundamental na pecuária e necessitam de material técnico como fonte de consulta e confirmação de métodos empregados, garantindo credibilidade ao serviço prestado.

MATERIAL SUPLEMENTAR



Certificado de exame andrológico



Atlas de Morfologia Espermática Bovina
– EMBRAPA

REFERÊNCIAS

1. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agropecuária, 2021.
2. INDEX ASBIA 2022. Associação brasileira de inseminação artificial, 2022.
3. Estatísticas da Área de Material Genético Animal - SIPEORAFLEX. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2019.
4. FAYRER-HOSK, R. Anatomy and physiology of the bull's reproductive system. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v.13, n.2, p.195-202, 1997.
5. GOYAL, H.O. Morphology of the bovine epididymis. American Journal of Anatomy, v.172, n.2, p.155-172, 1985.
6. ASHDOWN, R.R. Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. CABI Reviews, v.1, n.21, p.1-29, 2006.
7. MOROTTI, F. et al. Male reproductive physiology: concepts and advances. In: SENEDA, M.M. et al. Biotechnology of Animal Reproduction. New York: Nova Science Publishers, 2016. p.27-46.
8. JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Histologia Básica: Texto e Atlas. 14ªed. Barueri: Guanabara Koogan, 2023, 600p.
9. LUNSTRA, D.D. et al. Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development,



sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. *Journal of Animal Science*, v.46, n.4, p.1054-1062, 1978.

10. MCCARTHY, M.S. et al. Serum hormonal changes and testicular response to LH during puberty in bulls. *Biology of Reproduction*, v.20, n.5, p.1221-1227, 1979.

11. TRAINER, T.D. Histology of the normal testis. *The American Journal of Surgical Pathology*, v.11, n.10, p.797-809, 1987.

12. Material Genético. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/material-genetico>.

13. MANUAL SIPEAGRO - Cadastro Reprodutor, Material de Multiplicação Animal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2016. 184p.

14. MAPA - Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução Normativa n°48, de 17 de junho de 2003. Regulamenta os requisitos sanitários mínimos para a produção e comercialização de sêmen bovino e bubalino. Brasil, 2003.

15. MORAES, J.C.F. et al. Exame andrológico em touros: qualidade dos indicadores da aptidão reprodutiva em distintos grupos raciais. *Ciência Rural*, v.28, n.4, p.647-652, 1998.

16. CBRA - Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal. 3ªed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2013. 104p.

17. BARBOSA, R.T. et al. A importância do

exame andrológico em bovinos. Circular Técnica EMBRAPA, n.41, p.1-13, 2005.

18. UNANIAN, M.M. et al. Características biométricas testiculares para avaliação de touros zebuínos da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.136-144, 2000.

19. CARDILLI, D.J. et al. Padrão ultrassonográfico do parênquima, mediastino e túnicas testiculares em bovinos jovens da raça Nelore. *Ciência Animal Brasileira*, v.11, n.4, p.899-905, 2010.

20. LOPES, F.G. et al. Avaliação andrológica por pontos e comportamento sexual em touros da raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.32-42, 2009.

21. SANTOS, M.D. et al. Teste da libido e atividade de monta em touros da raça Nelore. *Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.4, p.504-510, 2004.

22. SENGER, P.L. Pathways to Pregnancy and Parturition. 2ªed. New York: Current Conceptions Inc, 2015. 381p.

23. OLIVEIRA, C.B. et al. Avaliação do comportamento sexual em touros Nelore: comparação entre os testes da libido em curral e do comportamento sexual a campo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.32-42, 2007.

24. MENDONÇA, L.F. Comportamento sexual de touros Nelore (*Bos taurus indicus*) e sua caracterização temporal em monta natural a campo. 2010. 59f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.



25. ALTHOUSE, G.C. Sanitary procedures for the production of extended semen. *Reproduction in Domestic Animals*, v.43, n.2, p.374-378, 2008.
26. PARAY, A.R. et al. Role of preputial washing in reducing microbial load and improving bovine semen quality. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, v.7, n.3, p.97-102, 2018.
27. LEÓN, H. et al. Effect of the collection method on semen characteristics of Zebu and European type cattle in the tropics. *Theriogenology*, v.36, n.3, p.349-355, 1991.
28. AUSTIN, J.W. et al. Comparison of quality of bull semen collected in the artificial vagina and by electroejaculation. *Journal of Dairy Science*, v.44, n.12, p.2292-2297, 1961.
29. PALMER, C.W. et al. Comparison of electroejaculation and transrectal massage for semen collection in range and yearling feedlot beef bulls. *Animal Reproduction Science*, v.87, n.2, p.25-31, 2005.
30. BAIEE, F. et al. Modification of electro-ejaculation technique to minimize discomfort during semen collection in bulls. *Zoological Society of Pakistan*, v.50, n.1, p.93-89, 2018.
31. ARRUDA, R.P. et al. Morfologia espermática de touros: interpretação e impacto na fertilidade. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.39, n.1, p.47-60, 2015.
32. MENEGASSI, S.R.O. Scrotal infrared digital thermography as a predictor of seasonal effects on sperm traits in Braford bulls. *International Journal of Biometeorology*, v.59, n.3, p.357-364, 2015.
33. BARSZCZ, K. et al. Bull semen collection and analysis for artificial insemination. *Journal of Agricultural Science*, v.4, n.3, p.1-10, 2012.
34. SANTOS, J.F.D. Qualidade do sêmen bovino criopreservado. *Revista Espacios*, v.39, n.14, p.18-33, 2018.
35. FRENEAU, G.E. Aspectos da morfologia espermática em touros. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.35, n.2, p.160-170, 2011.
36. MARTINS, M.I.M. et al. Methods and advances in semen analysis. In: SENEDA, M.M. et al. *Biotechnology of Animal Reproduction*. New York: Nova Science Publishers, 2016. p.27-46.
37. BLOM, E. The ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for a new classification of the bull spermogram. *Nordisk Veterinaermedicin*, v.25, v.7, p.383-391, 1973.



- SUPLEMENTAÇÃO
- COLETA,
- MANIPULAÇÃO,
- TRANSPORTE E
- CONGELAÇÃO DE SÊMEN.

MÁXIMA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA PARA TOUROS

