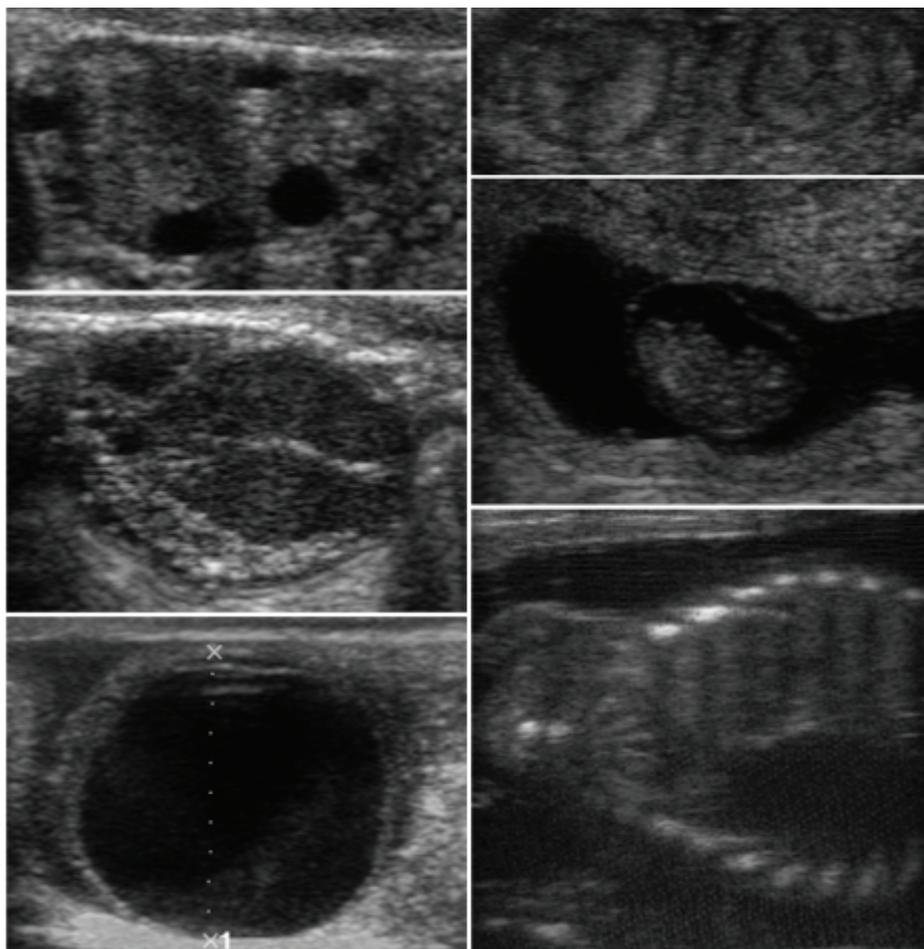


Ultrassonografia Reprodutiva em Fêmeas Bovinas e Ovinas



ISSN 1516-8840

Abril, 2017

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 435

Ultrassonografia Reprodutiva em Fêmeas Bovinas e Ovinas

*Bernardo Garziera Gasperin
Arnaldo Diniz Vieira
Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro
Fernando Caetano Oliveira,
Carlos Eduardo Ranquetat Ferreira
Jorgea Pradieé
Monique Tomazele Rovani
Cristina Haas Sangoi Haas
Vladinis Miranda
Ana Paula Damé Vogg
Felipe Terres Campos*

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: *Bárbara C. Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Fernando Jackson*

Foto de capa: *Bernardo Gasperin*

1ª edição

Obra digitalizada (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

U47 Ultrassonografia reprodutiva em fêmeas bovinas e ovinas / Bernardo Garziera Gasperin... [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 35 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 435)

1. Bovinocultura. 2. Ovinocultura. 3. Reprodução animal. 4. Ultra-som. I. Gasperin, Bernardo Garziera. II. Série.

CDD 636.0824
©Embrapa 2017

Autores

Bernardo Garziera Gasperin

Médico Veterinário, doutor em Medicina veterinária, professor adjunto de Reprodução Animal, UFPel, RS.

Arnaldo Diniz Vieira

Médico Veterinário, doutor em Ciências Veterinárias, professor adjunto de Reprodução Animal, UFPel, RS..

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro

Médica Veterinária, doutora em Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Fernando Caetano Oliveira

Médico Veterinário, doutorando do programa de pós-graduação em Medicina Veterinária, UFPel, RS.

Carlos Eduardo Ranquetat Ferreira

Médico Veterinário, doutorando do programa de pós-graduação em Medicina Veterinária , UFPel, RS.

Jorgea Pradieé

Médica Veterinária, bolsista de pós-doutorado Capes/Embrapa.

Monique Tomazele Rovani

Médica Veterinária, bolsista de pós-doutorado
Capes/FURG.

Cristina Haas Sangoi Haas

Médica Veterinária, doutoranda do programa de
pós-graduação em Medicina Veterinária, UFPel,
RS.

Vladinis Miranda

Médico Veterinário, doutorando do programa de
pós-graduação em Medicina Veterinária, UFPel,
RS.

Ana Paula Damé Vogg

Aluna de Graduação do curso Medicina
Veterinária , UFPel, RS.

Felipe Terres Campos

Mestre em Medicina Veterinária, UFPel, RS.

Apresentação

O exame ultrassonográfico é um método auxiliar de diagnóstico utilizado na reprodução dos animais domésticos. Essa ferramenta de diagnóstico visa fundamentalmente auxiliar o médico veterinário na rotina do manejo reprodutivo dos rebanhos, fornecendo informações sobre a dinâmica folicular, diagnóstico de gestação, e determinação do sexo e das patologias do sistema reprodutor feminino. Esta publicação abrange os principais tópicos sobre o tema, tais como princípios básicos do equipamento de ultrassom, transtornos ovarianos e uterinos, diagnóstico de gestação e sexagem fetal.

A Embrapa Clima Temperado e a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL) desenvolvem em parceria cursos de capacitação em ultrassonografia da reprodução de fêmeas bovinas e ovinas para profissionais e estudantes em medicina veterinária. Esta obra é material didático auxiliar que visa complementar as aulas durante o curso de capacitação.

Clenio Nailton Pillon

Chefe-Geral

Embrapa Clima Temperado

Sumário

Ultrassonografia Reprodutiva em Fêmeas Bovinas e Ovinas	9
Introdução	9
Princípios básicos do equipamento de ultrassom	10
Ultrassonografia reprodutiva em bovinos e ovinos	14
Ultrassonografia ovariana	15
Transtornos ovarianos	15
Ultrassonografia uterina	17
Útero não gestante	17
Diferentes fases gestacionais	18
Estimativa de idade embrionária/fetal	25
Sexagem fetal	27
Principais pontos a considerar no diagnóstico precoce	28
Transtornos uterinos	29
Mucometra	29

Conteúdo patológico com alta celularidade	29
Pneumometra	31
Perdas gestacionais	31
Morte embrionária	31
Morte fetal	32
Considerações Finais	34
Literatura Recomendada	35

Ultrassonografia Reprodutiva em Fêmeas Bovinas e Ovinas

Bernardo Garziera Gasperin

Arnaldo Diniz Vieira

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro

Fernando Caetano Oliveira,

Carlos Eduardo Ranquetat Ferreira

Jorgea Pradieé

Monique Tomazele Rovani

Cristina Haas Sangoi Haas

Vladinis Miranda

Ana Paula Damé Vogg

Felipe Terres Campos

Introdução

A ultrassonografia é um exame de grande utilidade em diferentes áreas da Medicina Veterinária. Para a realização dessa técnica é necessário ter conhecimento da anatomia, fisiologia e patologia dos diferentes sistemas. A mesma, não deve ser considerada uma alternativa ao exame clínico convencional, e sim uma ferramenta para complementar os exames, fornecendo imagens em tempo real e possibilitando, inclusive, a documentação do exame.

O exame ultrassonográfico possui grande valor na rotina clínica e das biotécnicas reprodutivas, proporcionando ao médico veterinário visualizar as modificações do trato reprodutivo feminino nas diferentes fases do ciclo estral em nível uterino e ovariano. Possibilita também identificar as características de cada fase gestacional tanto nos órgãos reprodutivos da mãe, como nos envoltórios e no embrião/feto. Além disso, a técnica é útil na identificação de alterações provocadas pelos transtornos reprodutivos ao longo do ciclo estral e da gestação.

A utilização do ultrassom viabilizou o acompanhamento da dinâmica ovariana, a mensuração do diâmetro dos folículos em crescimento ou regressão e a avaliação de corpo lúteo e a determinação do momento da ovulação possibilitaram avanços significativos no entendimento e caracterização das ondas de crescimento folicular. Essas informações forneceram subsídios para o desenvolvimento e a adequação de protocolos de tratamento hormonal visando à inseminação artificial em tempo fixo, ressincronização, transferência de embriões e outras áreas de interesse de pesquisadores.

A ultrassonografia é relevante na detecção de matrizes que apresentam, no pós-parto, distúrbios reprodutivos (cistos ovarianos, corpo lúteo persistente, endometrites, etc.). Também é imprescindível em protocolos de ressincronização, nos quais é necessário um diagnóstico de gestação precoce aos 30 dias após a inseminação, quando as fêmeas não gestantes são submetidas a uma nova sincronização de cio.

Nesta apostila serão revisados os conceitos básicos da ultrassonografia e contempladas as principais imagens observadas nas avaliações reprodutivas. Portanto, este material complementa os conhecimentos teóricos e práticos abordados nos treinamentos de ultrassonografia aplicada à reprodução de fêmeas bovinas e ovinas. A maior difusão da técnica entre os médicos veterinários possibilitará que a mesma seja mais acessível aos produtores.

Princípios básicos do equipamento de ultrassom

Os equipamentos de ultrassom são compostos por uma unidade de formação de imagem (monitor) e um transdutor, capaz de emitir e captar sons, sendo assim indicada para a avaliação de tecidos moles. De acordo com o tipo e tamanho da unidade de formação da imagem, os equipamentos podem ser classificados como portáteis ou de bancada.

Os transdutores são classificados de acordo com a disposição dos cristais piezoelétricos, que são estruturas que vibram sob estímulo elétrico emitindo ondas sonoras em diferentes frequências e captando o eco gerado pelos diferentes tecidos que se encontram sob o transdutor. Os cristais podem estar dispostos de forma linear (Figura 1A), convexa (Figura 1B) ou microconvexa (Figura 1C). É importante ressaltar que o transdutor é a parte mais sensível do equipamento de ultrassom, sendo que traumas físicos podem levar à ruptura do cabo ou ao desalinhamento dos cristais, podendo comprometer totalmente a formação da imagem.

Foto: Bernardo Gasperin

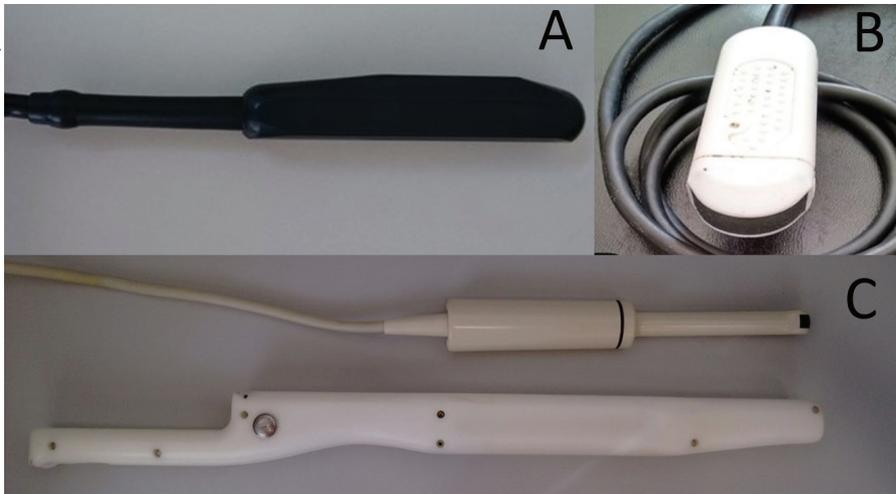


Figura 1. Diferentes transdutores utilizados: A) linear para acesso transretal; B) convexo para abordagens transabdominais; C) microconvexo para abordagem transvaginal (o transdutor observado na imagem superior é introduzido na guia de aspiração folicular, observada na imagem inferior).

As imagens formadas se encontram numa escala de cores que vai desde o preto (anecoico) ao branco (hiperecoico), passando por vários tons de cinza. Ou seja, estruturas que não geram eco, como as repletas de líquido (útero gestante, folículos ovarianos, bexiga), aparecem na tela em preto (anecoico; Figura 2). Já estruturas com

grande capacidade de refletir as ondas sonoras, como os ossos (estruturas fetais; Figura 2), geram muito eco e aparecem em branco (hiperecôico) na tela do equipamento.



Figura 2. Exemplos de imagem anecôica (líquido amniótico) e hiperecôica (osso da mandíbula do feto) observados no monitor do ultrassom.

A profundidade e a qualidade da imagem gerada pelo equipamento dependem do transdutor e da frequência da onda sonora utilizada no exame. Quanto maior a frequência (ondas sonoras com menor comprimento), menor a penetração do som no tecido e melhor a qualidade da imagem. Ou seja, quando queremos um bom detalhamento de uma estrutura que se encontra próxima do transdutor (ex: tecido ovariano pela via transretal), devemos utilizar uma frequência mais elevada. Por outro lado, quando queremos uma imagem mais profunda, distante do transdutor (ex: diagnóstico de gestação pela via transabdominal), devemos utilizar uma frequência mais baixa.

Nos exames do trato reprodutivo, utilizamos especialmente os transdutores convexos para abordagens externas (transabdominais; Figura 1B), com frequências entre 3,5 e 5 MHz e os transdutores lineares para abordagens internas (transretais; Figura 1A) com

frequência de 5 a 8 MHz. Em ovinos, para a utilização do transdutor linear pela via transretal, é necessário utilizar um bastão específico ou adaptado a partir de um cano de PVC (Figura 3). Transdutores microconvexos são utilizados para abordagens transvaginais, especificamente para aspiração folicular guiada por ultrassom (OPU).

Foto: Bernardo Gasperin



Figura 3. Transdutor linear acoplado a um cano de PVC dobrado para realizar avaliações pela via transretal em ovinos. Para acoplar o transdutor ao bastão pode ser utilizada fita isolante de autofusão (emborrachada). É importante que não fiquem bordas cortantes nem proeminências que possam agredir o reto do animal.

Independentemente da via a ser utilizada (retal, abdominal ou vaginal), para se obter uma imagem de qualidade, é necessário íntimo contato do transdutor com os tecidos. Portanto, a presença de ar no reto ou entre o transdutor e a parede abdominal irá gerar inúmeros artefatos. Para minimizar esse problema se faz necessária a utilização de gel entre o transdutor e os tecidos.

No momento da escolha do equipamento a ser adquirido, é importante ter em mente quais abordagens serão realizadas. Há possibilidade de adquirir diferentes transdutores, tornando o equipamento mais versátil. Além da qualidade de imagem, é importante certificar-se da existência de assistência técnica autorizada para o equipamento em questão e o custo desse serviço.

Ultrassonografia reprodutiva em bovinos e ovinos

Em bovinos e ovinos, para exame de ovários, a abordagem mais recomendada é por via transretal, utilizando transdutor linear, com frequência de 5 a 8 MHz. Assim, é possível obter boa acurácia para determinar a presença de corpo lúteo (CL) e folículos ≥ 4 mm em ovelhas, com sensibilidade superior a 90%. A acurácia das avaliações ovarianas em bovinos e ovinos está diretamente relacionada à qualidade do equipamento e ao treinamento do técnico responsável.

Por se tratar de um órgão extremamente dinâmico, as imagens dos ovários variam significativamente nas diferentes fases reprodutivas da fêmea. Antes da puberdade e em fêmeas em anestro (no pós-parto, fora da estação reprodutiva em espécies sazonais ou por causas diversas), os ovários não são facilmente identificados, sendo observados como estruturas acinzentadas possuindo pequenos folículos. Muitas vezes o operador apenas tem certeza de estar gerando imagens do ovário pela palpção do mesmo sob o transdutor.

Na fêmea cíclica, nas diferentes fases do ciclo estral, podem ser observados folículos (vesículas repletas de líquido) e corpos lúteos (massas de tecido podendo ou não apresentar cavidade). A imagem ultrassonográfica dos folículos é caracterizada como áreas circulares com parede ecogênica bem definida e líquido anecoico no interior (Figura 4). É importante ressaltar que, durante o escaneamento em tempo real, devem ser geradas imagens de toda a extensão dos folículos (início, meio e final), diferenciando-os de cortes transversais de vasos sanguíneos do pedículo ovariano. Folículos com diâmetro a partir de 2mm podem ser visualizados na tela do ultrassom. Folículos dominantes pré-ovulatórios são facilmente identificados na imagem ultrassonográfica com diâmetro a partir de 10 a 12mm, em fêmeas bovinas zebuínas e taurinas, respectivamente, e a partir de 5mm em fêmeas ovinas.

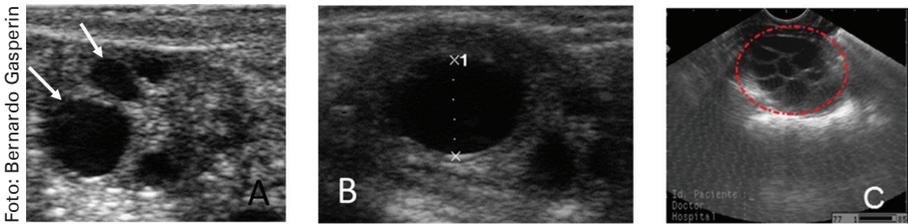


Figura 4. Imagens ultrassonográficas de ovários bovinos pela via transretal (A-B) e transvaginal (C). A) Podem ser observados folículos de 5 mm e 10 mm, indicados pelas setas. B) Folículo pré-ovulatório bovino com 12 mm (indicado pela linha pontilhada). C) Ovário superestimulado (indicado pela linha pontilhada vermelha) para promover múltiplas ovulações, com múltiplas estruturas anecoicas (folículos), ocupando praticamente toda a superfície do ovário.

O CL é observado como uma estrutura de coloração acinzentada escura, com ecogenicidade variável de acordo com o grau de luteinização e bordas marcantes e distintas. Os CLs são reconhecidos pela sua forma e tamanho, além da ecogenicidade característica (Figura 5A). O tecido luteal aparece granular, cinzento, com um mesmo padrão ecogênico. A ecogenicidade característica do CL possibilita diferenciá-lo do estroma ovariano facilmente após treinamento adequado. O CL pode apresentar-se com uma cavidade central anecoica e paredes espessas (CL cavitário; Figuras 5B e 5C), quando ocorre luteinização externa das células da teca e granulosa que não ocupam completamente o interior da estrutura. A cavidade não repercute em alterações significativas na função luteal.

Ultrassonografia ovariana

Transtornos ovarianos

Através do exame ultrassonográfico podem ser identificados transtornos ovarianos, pouco frequentes e diagnosticados em ovinos, mas frequentes em fêmeas bovinas de aptidão leiteira. Os cistos ovarianos são mais comuns em bovinos e podem ser esteroidogenicamente

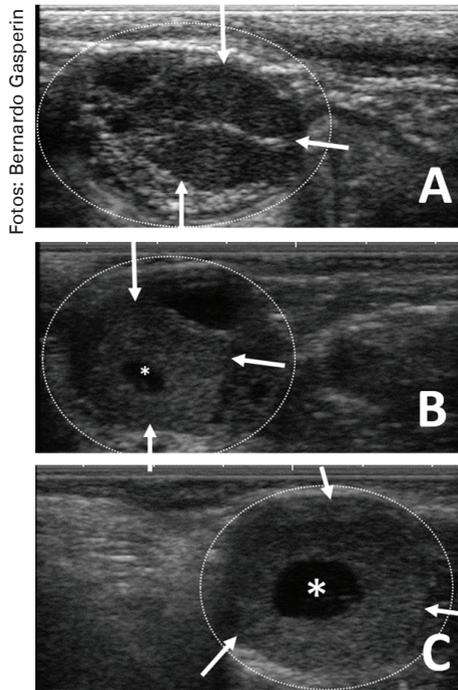


Figura 5. A) Setas indicam o corpo lúteo. Nota-se a diferença de ecogenicidade entre o corpo lúteo, folículos (vesículas escuras) e estroma ovariano. B) e C) Corpos lúteos cavitários. Os asteriscos indicam a cavidade do CL.

inativos (não sintetizam hormônios esteroides, não afetando a ciclicidade) ou ativos, que podem ser classificados como foliculares ou luteais.

Cistos ovarianos foliculares são estruturas semelhantes a folículos que se originam devido à ausência de ovulação, podendo ser únicos ou múltiplos, com diâmetro superior a 20 mm. O diagnóstico desse transtorno deve ser feito através do exame clínico por palpação retal e ultrassonografia. Na palpação, os cistos foliculares são identificados como estruturas flutuantes e no exame ultrassonográfico são visualizados como estruturas hipoecogênicas com paredes finas (Figura

6A). A ultrassonografia é um método preciso para o diagnóstico de cistos ovarianos em bovinos, pois além da identificação da estrutura é possível realizar a mensuração e interpretar as imagens. A forma mais adequada de diagnosticar cistos são duas avaliações com intervalos de 10 dias, embora isso não seja viável na maioria dos casos.

Os cistos ovarianos luteais apresentam como principal característica a parede espessa, decorrente da luteinização das células da teca e granulosa, o que diminui a flutuação ao exame de palpação retal. Devido à luteinização, estas estruturas produzem progesterona, suprimindo a manifestação de estro e ovulação das fêmeas acometidas. Conforme pode ser observado na Figura 6B, as paredes espessas apresentam ecogenicidade semelhante à do corpo lúteo, tornando relativamente fácil o diagnóstico. Em muitos casos é possível observar trabéculas no interior da estrutura cística.

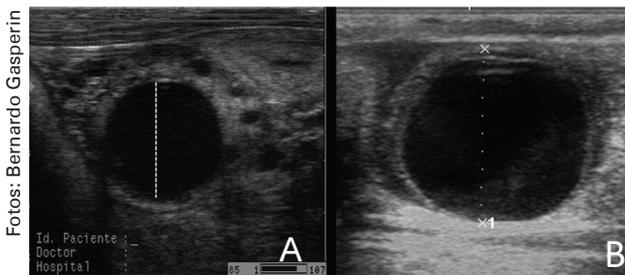


Figura 6. Cistos ovarianos em bovinos. A) Linha pontilhada indica o diâmetro de um cisto folicular (imagem sugestiva), com paredes finas. B) Linha pontilhada indica a delimitação do cisto luteal (imagem sugestiva), incluindo a parede espessa. Nas duas imagens, as estruturas apresentam cerca de 3 cm e ocupam quase a totalidade da superfície ovariana.

Ultrassonografia uterina

Útero não gestante

Assim como descrito para os ovários, as imagens ultrassonográficas do útero não gestante também sofrem influência da fase do ciclo

reprodutivo da fêmea. No período de anestro, na ausência dos hormônios esteroides (progesterona e estradiol), o útero encontra-se flácido, não apresentando imagens características. Por outro lado, na fêmea cíclica, o útero pode ser facilmente identificado através de imagens longitudinais e transversais (Figuras 7A e B, respectivamente). Durante o pró-estro e estro, o útero fica ainda mais evidente, em alguns casos é observado acúmulo de líquido no lúmen.

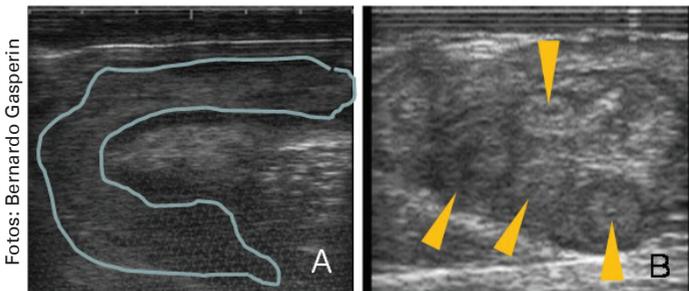


Figura 7. Imagens de útero não gestante. A) Corte longitudinal de corno uterino não gestante, indicado pela linha que contorna a curvatura maior do útero. B) Imagens características de múltiplos cortes transversais de cornos uterinos não gestantes (sem líquido no interior), indicados pelas setas.

Diferentes fases gestacionais

O diagnóstico da presença ou não de gestação auxilia na tomada de decisão de uma propriedade rural e possibilita avaliar o desempenho reprodutivo das fêmeas. A determinação da fase gestacional é importante para verificar se a idade do embrião ou feto condiz com a data de cobertura ou inseminação artificial e para avaliar a eficiência de biotécnicas como a inseminação artificial e transferência de embriões. Ainda, a ultrassonografia possibilita identificar o sexo (em determinada fase gestacional) e a viabilidade fetal, através da visualização do tubérculo genital, e dos batimentos cardíacos, respectivamente.

Para o diagnóstico preciso, o útero deve ser minuciosamente explorado com a visualização do embrião e seus batimentos

cardíacos. Esse método tem uma excelente sensibilidade, indicando a capacidade de detectar com boa acurácia a gestação. Permite também o monitoramento do desenvolvimento embrionário sem comprometimento da prenhez. Para um correto diagnóstico, onde a presença do embrião se torna viável, se requer um período mínimo de 28 dias após a última cobertura ou histórico de contato com reprodutor. Tentativas anteriores a este período não são seguras, tampouco precisas.

Didaticamente, as principais fases do período gestacional na fêmea bovina dividem-se em fase embrionária recente sem sinais típicos (0-30 dias), fase de pequena bolsa (31 aos 60 dias), fase de grande bolsa (61 aos 90 dias) e fase de balão (91 aos 150 dias). A partir desta fase, o útero e o feto se encontram totalmente no abdômen da vaca: muitas vezes não podem ser palpados diretamente, sendo nesses casos o diagnóstico feito por outros sinais. No período final da gestação, o feto está palpável e tomando posicionamento para o momento do parto (do sétimo ao nono mês de gestação), ou seja, retornando à cavidade pélvica. Cabe ressaltar que a ultrassonografia possui maior utilidade no terço inicial da gestação em bovinos.

Nas fases iniciais (a partir de 25 e 28 dias na ovelha e na vaca, respectivamente), o embrião e os envoltórios fetais aparecem em alguns cortes do corno uterino, sendo possível visualizar imagens ultrassonográficas do corno uterino contralateral ao corno gestante, ainda sem líquido. A presença do concepto, constituído pelos envoltórios fetais e pelo embrião, é a principal evidência de gestação nesse período. O embrião e a vesícula amniótica são encontrados no líquido alantoideano, frequentemente no ápice do corno prenhe (Figuras 8A, B e C). Nessa fase inicial de gestação é importante o diagnóstico diferencial em relação ao acúmulo de líquido durante o estro e à mucometra (acúmulo de líquido patológico). Portanto, a visualização do concepto é indispensável para evitar diagnósticos falsos positivos. No período entre o 25° e 30° dias de prenhez é possível visualizar o âmnio e,

aos 42 dias de gestação, verifica-se nitidamente a membrana amniótica (Figuras 9A, B e C). A partir do 30º dia gestacional, a quantidade de líquido nos cornos uterinos aumenta, deixando o embrião mais distante da parede uterina e mais evidente. Ainda, a partir dos 30 dias o líquido passa a ocupar também o corno uterino contralateral ao gestante.

Aos 32 dias de gestação, é possível observar os membros e aos 40 dias, a coluna vertebral. Em torno dos 45 dias, inicia-se o processo de ossificação embrionária e de diferenciação dos tecidos, sendo o coração o primeiro órgão identificado. A partir desse momento,

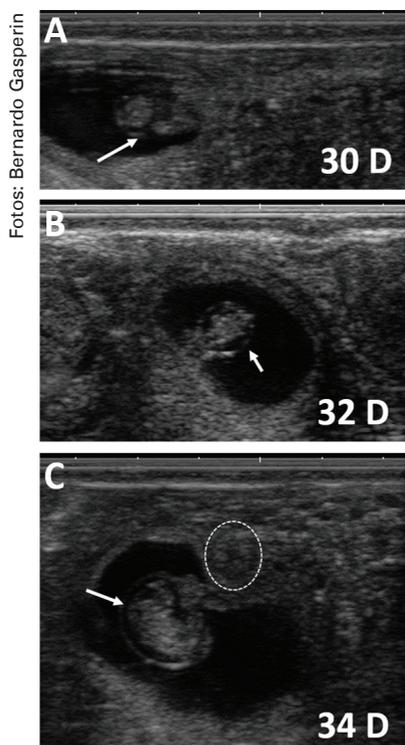


Figura 8. Imagens de corno uterino gestante entre 30 e 34 dias (D) após concepção. Setas brancas indicam a vesícula amniótica contendo o embrião no interior. O círculo pontilhado indica um ápice de corno uterino sem líquido, comumente observado em gestação ao redor de 30 dias.

Fotos: Bernardo Gasperin

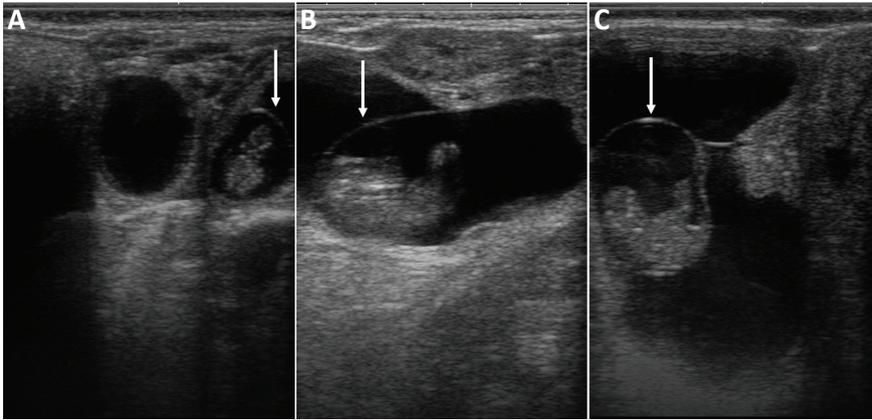


Figura 9. Imagens de corno uterino ao redor de 40 dias após a concepção (A, B e C). Setas indicando a vesícula amniótica, contendo o embrião no interior.

chamamos o até então embrião de feto. Os primeiros sinais de movimentação do conceito são observados a partir do 45º dia.

Os batimentos cardíacos podem ser visualizados a partir dos 28 dias de gestação. Normalmente se observa um pequeno sinal de movimento intermitente no centro do embrião, com frequência que varia de 184 a 188 batimentos por minuto. Dessa forma, é possível inferir sobre a viabilidade do embrião/feto através da identificação do batimento cardíaco (Figura 10) e pelas características dos líquidos que preenchem o lúmen das membranas fetais.

A fase de grande bolsa é referente ao período de 60-90 dias de gestação, quando o aumento do líquido passa a preencher todo espaço uterino. Nessa fase gestacional, facilmente são observados vários cortes uterinos com líquido, sendo essa uma forma simples de diferenciar a imagem em relação à bexiga. Após o momento de diferenciação fetal, o diagnóstico é bastante rápido, devido ao aumento do volume de líquido uterino e o aumento do feto. Os placentônios (união dos cotilédones fetais e carúnculas maternas) são facilmente identificados (Figura 11). Embora a gestação a partir



Figura 10. Imagem de gestação aos 60 dias. Pode ser observado o tórax do feto, delimitado pelas costelas, e o coração, delimitado pelo círculo branco.

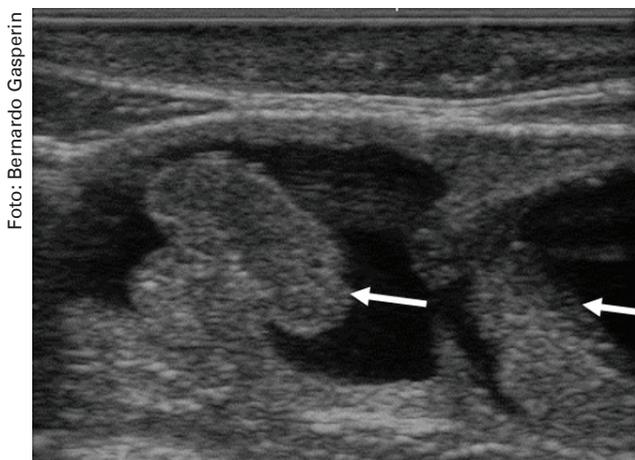


Figura 11. Imagem de corno uterino gestante bovino contendo placentônios, indicados pelas setas brancas. A formação dos placentônios inicia por volta dos 35 dias de gestação, sendo inicialmente identificados através da ultrassonografia como espessamentos da parede uterina com um formato que lembra um botão. Os placentônios são facilmente palpáveis a partir dos 70 dias de gestação.

dos 60 dias seja facilmente identificada através de palpação retal, a ultrassonografia torna o exame mais rápido e possibilita ao médico veterinário avaliar um maior número de animais por dia, uma vez que não há necessidade de manipular o trato reprodutivo e realizar beliscadura da parede uterina. O número de animais avaliados por dia de trabalho é especialmente importante em propriedades de bovino de corte com grande número de animais.

Em casos de gestações mais avançadas, em que o feto já ocupa a cavidade abdominal, é necessária maior experiência do profissional para correta realização do exame, para que não se deixe confundir por imagens realizadas na zona pélvica. Nesses casos é importante verificar a presença de outros indicadores de gestação à palpação (presença de placentônios, frêmito da artéria uterina e feto).

Em ovinos, há duas abordagens para realização do diagnóstico de gestação. Há possibilidade de avaliação transretal (5 a 7,5 MHz), com transdutor linear e transabdominal utilizando transdutor convexo (3,5 a 5 MHz). Para se realizar o exame transretal é necessário fazer uma remoção de fezes e introduzir lubrificante (carboximetilcelulose) no interior do reto e no transdutor. O animal pode ser avaliado em estação e, nos casos de gestação mais avançada, é possível sentar o animal para que o peso das vísceras desloque o útero para perto do transdutor. Na abordagem transabdominal o transdutor é colocado na região da virilha, desprovida de lã, com gel para ultrassonografia ou um lubrificante bastante espesso entre o transdutor e a pele. Direciona-se o transdutor para a pelve do animal, movimentando-o para uma avaliação completa da cavidade abdominal.

A via transretal (Figura 12) possibilita maior acurácia em diagnósticos precoces, a partir dos 28 dias, enquanto a via transabdominal (Figuras 13A e B) é indicada a partir dos 35 dias. Por outro lado, conforme a gestação avança, a tendência é termos uma maior acurácia pela via transabdominal uma vez que o útero migra para o abdome, ficando



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 12. Ultrassom transretal em ovino utilizando transdutor linear acoplado a uma guia adaptada de PVC.



Fotos: Paulo Lanzetta

Figura 13. A) Realização de diagnóstico de gestação pela via transabdominal em ovinos. B) Local do contato do transdutor com a região desprovida de lã. Cabe ressaltar a necessidade de gel ou mucilagem espessa entre o transdutor e a pele para evitar reverberação. Para agilizar a realização dos exames o animal é contido no brete, sendo o diagnóstico realizado com a fêmea em estação.

distante do contato com o transdutor linear e em íntimo contato com a parede abdominal. Uma vez que o desenvolvimento embrionário e a placentação em bovinos e ovinos é semelhante, as imagens observadas durante o diagnóstico também são muito próximas, com uma diferença no formato dos placentônios que são convexos

no bovino e côncavos no ovino. Os placentônios, em forma de “C”, são formados nos ovinos a partir de 22 dias e aos 45 dias o feto se encontra com o esqueleto bem diferenciado.

Além das indicações citadas anteriormente, o diagnóstico de gestação através de ultrassonografia em ovinos possibilita separar as fêmeas de acordo com a fase gestacional e o número de fetos. Assim, pode ser proporcionado um melhor aporte nutricional para as fêmeas em final de gestação e com múltiplos fetos, minimizando o risco de transtornos metabólicos e nutricionais no final da gestação.

Estimativa da idade embrionária/fetal

A determinação da idade fetal é influenciada pela habilidade do médico veterinário, sendo realizada com maior exatidão no terço inicial da gestação. Uma alternativa para estimar a idade fetal, com o auxílio da ultrassonografia, é a mensuração do comprimento da coluna vertebral. No período inicial de gestação, realiza-se a medida desde o occipital até a última vértebra sacral (medida *crown-rump*; Figura 14). Em período gestacional superior a 90 dias, não é possível visualizar todo o feto na mesma imagem, dificultando a medição da coluna vertebral. Nesses casos, é possível medir o diâmetro da cabeça (Figura 15), do tronco ou da órbita ocular. A maioria dos equipamentos de ultrassom utilizados em medicina veterinária possuem recursos para as diferentes formas de estimativa da idade gestacional, sendo que o operador realiza a medição em mm ou cm e o equipamento fornece a idade gestacional em semanas e dias.

No período de grande bolsa (3-4 meses) até a descida do feto para cavidade abdominal (5-6 meses), o tempo de gestação é mais bem estimado pela palpação retal ao invés do exame ultrassonográfico. Nessas idades gestacionais mais avançadas, na maioria das vezes se faz imagens apenas de placentônios, líquido e membranas fetais.

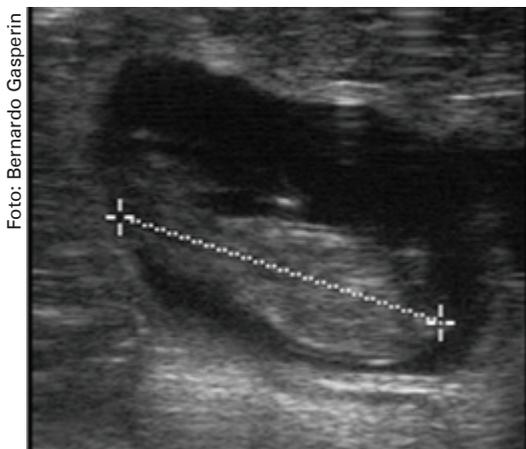


Figura 14. Imagem de feto bovino medido longitudinalmente, desde o occipital até a última vértebra sacral (medida conhecida como *Crown-Rump*), com 40,8 mm. Através de fórmulas, é possível prever a idade do feto, que neste caso teria 57,8 dias de gestação.

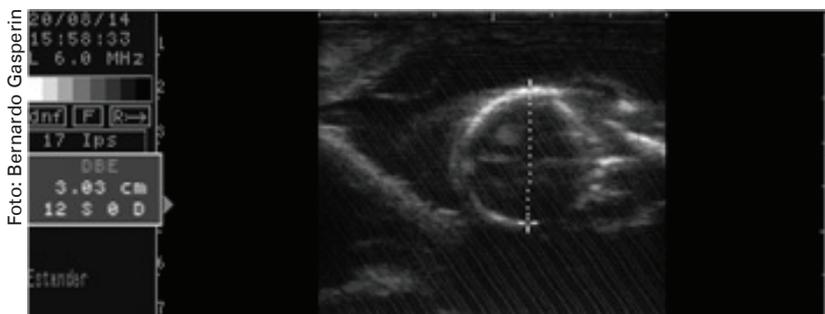


Figura 15. Imagem do crânio do feto bovino, medido no seu plano transversal (medida do diâmetro), com 3 cm. Através de fórmulas (disponíveis no equipamento de ultrassom), é possível prever a idade do feto, que nesse caso teria 84 dias de gestação.

De maneira geral, a ultrassonografia pode ser utilizada como técnica complementar na determinação do tempo gestacional de forma rápida e prática. Portanto, é necessário conhecimento prévio das datas de cobertura ou de inseminação. Desta forma, é possível utilizá-la para otimizar o manejo de lotes de parição, concentrando partos e assim facilitando o manejo da propriedade.

Sexagem fetal

Com o desenvolvimento acelerado da ultrassonografia aplicada à reprodução, novas perspectivas surgem para um melhor controle dessas atividades, visando à melhoria da performance reprodutiva dos rebanhos. A determinação do sexo fetal tem uma demanda crescente principalmente em rebanhos leiteiros, sendo utilizada para um melhor acompanhamento do animal perto do parto, comercialização de receptoras de embrião com prenhez de determinado sexo e programação de formação de plantéis.

Em bovinos, a determinação do sexo fetal pode ser realizada de forma segura e não invasiva. Essa técnica fundamenta-se na observação do tubérculo genital a partir dos 50 dias de gestação. O tubérculo genital é uma estrutura bilobulada, ecodensa de aparência muito característica. Preferencialmente, se realiza o diagnóstico entre os 55 e 70 dias de gestação, em virtude de ser o período de melhor visualização do tubérculo genital no ultrassom. Antes dos 50 dias, a distância do tubérculo e os pontos de referência ainda é pequena, podendo levar a um diagnóstico errôneo. Por outro lado, após os 70 dias, a identificação do tubérculo fica prejudicada pelo tamanho do feto. O tubérculo genital formará a genitália masculina ou feminina e, portanto, difere quanto à localização. Nos machos, o tubérculo é localizado na posição retroumbilical no local em que se localizaria o prepúcio, cranial aos membros posteriores. Na fêmea, o tubérculo se encontra caudal aos membros posteriores, abaixo da cauda. É importante ressaltar que, para aumentar a acurácia da determinação do sexo, é necessário identificar a presença do tubérculo em um dos locais e a ausência no outro (Figuras 16A e B). A sexagem ultrassonográfica nos ovinos é possível por volta do 40º dia de prenhez, entretanto, é mais recomendável entre o 50º e o 58º dia. A visualização do tubérculo é realizada da mesma forma descrita acima.

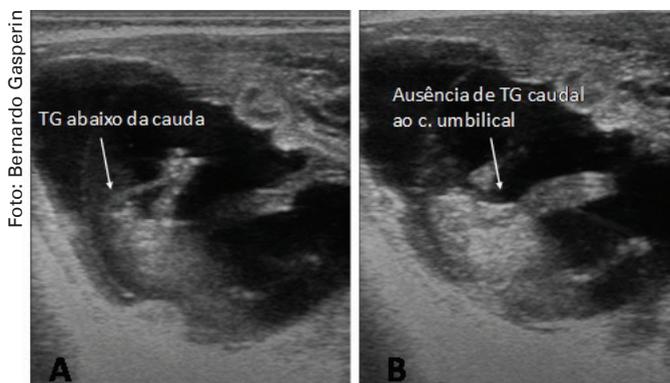


Figura 16. Sexagem fetal em bovinos. A) Seta indicando o tubérculo genital (TG) feminino, caudal aos membros posteriores. B) Seta indicando a ausência do tubérculo genital caudal ao cordão umbilical, indicando se tratar de fêmea.

Principais pontos a considerar no diagnóstico precoce

Para evitar erros durante o diagnóstico precoce de gestação, especialmente entre os 28 e 40 dias de gestação, é importante considerar os pontos abaixo relacionados:

- Observação de líquido e do conceito, obrigatoriamente.
- Jamais diagnosticar a fêmea como não prenhe sem ter imagens nítidas de útero não gestante, ou seja, certificar-se de ter avaliado todo o útero.
- Nos casos em que se observar presença de celularidade (pontos de ecogenicidade) no líquido, especialmente em torno do embrião, realizar nova avaliação.
- Fazer imagens longitudinais e transversais do útero em toda sua extensão, especialmente no ápice dos cornos.
- Considerar que a localização e quantidade do líquido sofrem

variações de acordo com o tamanho do trato reprodutivo.

- Alertar o proprietário quanto às perdas gestacionais e possibilidade de prenhez não detectável ao exame (no caso de eventual concepção antes de 28 dias).

Transtornos uterinos

O exame ultrassonográfico auxilia na identificação de alterações uterinas que muitas vezes passariam despercebidas na palpação retal. O acúmulo de líquido, mesmo em pequenas quantidades, pode ser identificado se for possível constatar a presença de celularidade. A presença de fragmentos de tecido e de pontos ecogênicos no líquido durante a gestação pode sugerir morte embrionária ou fetal.

Mucometra

A mucometra é caracterizada pelo acúmulo de líquido mucoso estéril no interior do útero. Trata-se de um transtorno observado mais comumente em vacas de leite, que à palpação e ao exame ultrassonográfico lembra uma gestação por volta dos 45 a 90 dias (dependendo da quantidade de muco retido). Observa-se na imagem ultrassonográfica a parede uterina sem membranas e sem placentônios, com líquido anecoico no interior e sem presença do concepto (Figura 17). Pela palpação retal identifica-se o útero com flutuação, parede fina e ausência de reflexo de parede dupla, placentônios e concepto.

Conteúdo patológico com alta celularidade

A piometra é caracterizada pela presença de conteúdo com alta celularidade e agentes contaminantes no interior do útero. Na imagem

ultrassonográfica se apresenta com uma ecogenicidade atípica, mostrando um conteúdo hiperecogênico no útero. Nas contaminações mais brandas, como nos casos de endometrites, o líquido intrauterino pode apresentar celularidade, ou seja, conteúdo mucopurulento, sendo observado no exame ultrassonográfico uma imagem hipocóica com pontos hiperecóticos (Fig. 18).



Figura 17. Imagem longitudinal de corno uterino bovino com presença de líquido sem outras características de gestação, característico de mucometra.

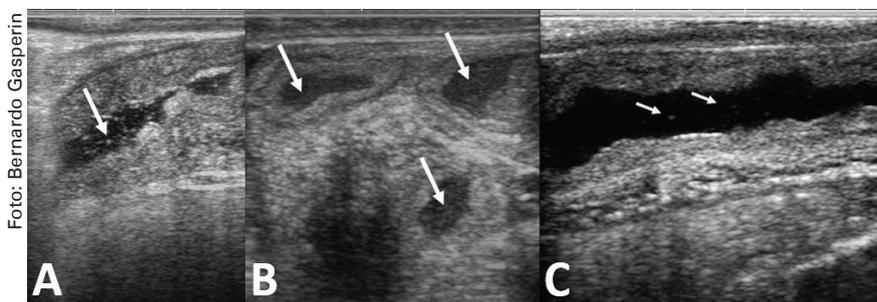


Figura 18. A) Imagem de útero bovino com conteúdo mucopurulento, podendo ser observado pela presença de pontos hiperecóticos no interior do útero (seta). B) Imagem de múltiplos cortes transversais de cornos uterinos com conteúdo mucoso e com celularidade, indicados pelas setas. C) Imagem de útero bovino com a presença de pontos hiperecóticos, indicados pelas setas, caracterizando a presença de conteúdo mucopurulento no interior do útero.

Pneumometra

A pneumometra ocorre por alterações nas barreiras físicas que separam o trato reprodutivo interno do exterior. A falta de coaptação da vulva leva à incapacidade de impedir a entrada de ar para a vagina e conseqüentemente para o útero, se a cérvix também estiver alterada. Essas alterações podem ser decorrentes de má formação congênita ou de partos distócicos. Ao ultrassom, a presença de ar é diagnosticada pela reverberação ocasionada no interior do órgão (Figura 19).

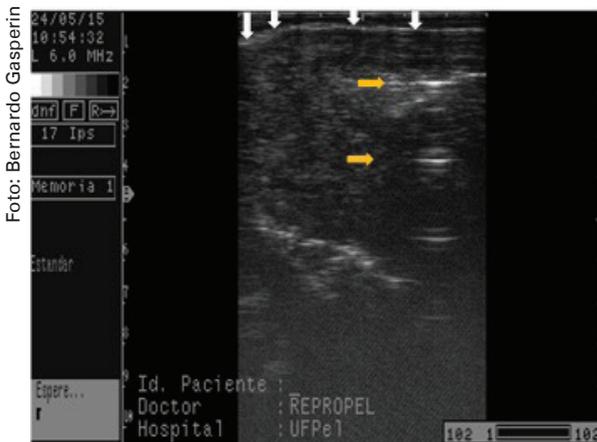


Figura 19. Imagem de útero bovino com pneumometra. A parede uterina está indicada pelas setas transversais (no topo da imagem) e o ar pode ser observado pela presença de linhas hiperecoicas (indicadas pela seta horizontal) dentro do útero, que dificulta a formação de imagem nos tecidos adjacentes.

Perdas gestacionais

Morte embrionária

Nos casos de perda da viabilidade da gestação antes da completa organogênese e placentação, pode-se identificar a morte embrionária.

Os achados compatíveis com esse quadro podem ser a presença do embrião com pouco líquido (incompatível com a fase gestacional; Figura 20), presença de celularidade e fragmentos de tecido no entorno do embrião e ausência de batimentos cardíacos (idade > 28 dias). O diagnóstico sem um acompanhamento é difícil, sendo que algumas vezes deve ser indicada uma nova avaliação para confirmação.

O caso dos exames ultrassonográficos da Figura 20 foi diagnosticado como morte embrionária e processo de absorção dos líquidos, pois tiveram acompanhamento posterior às primeiras visualizações para confirmação.

Morte fetal

Nos casos em que a perda da viabilidade gestacional ocorre após a organogênese e placentação diferenciando embrião de feto, na maioria dos casos ocorre a completa expulsão do feto e envoltórios caracterizando o aborto. Porém, nos casos em que existe falha no processo de expulsão podem ocorrer os casos de mumificação ou maceração fetal.

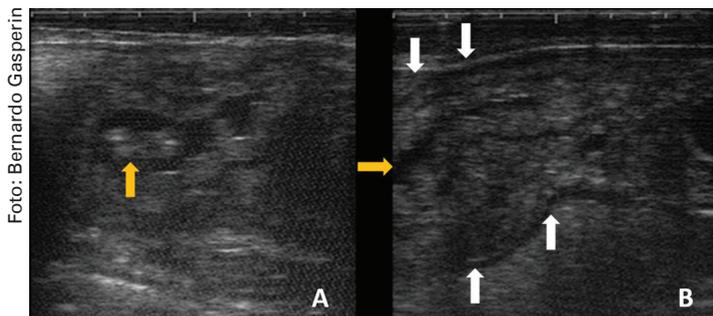


Figura 20. Imagens de útero bovino durante uma morte embrionária. A) Corte longitudinal de útero contendo pouco líquido e o embrião (seta). B) O útero está delimitado pelas setas transversais, enquanto o pouco líquido está indicado pela seta horizontal (no meio da imagem).

No aborto, os achados vão variar de acordo com a fase de evolução do processo: inicial, intermediária ou final. Na fase inicial, a ultrassonografia permite a identificação precoce da perda da viabilidade através da detecção de ausência de movimento fetal, ausência de batimentos cardíacos, descolamento de envoltórios fetais e redução no volume de líquido. Na fase intermediária, caracterizada pela expulsão do conteúdo, geralmente pode-se observar a presença de envoltórios/secreção na genitália externa. O feto pode ou não ser encontrado no útero, que estará com pouco ou nenhum líquido (Figura 21). Na fase final, caracterizada pela completa expulsão do feto e envoltórios, pode-se observar o útero em processo de involução com a possibilidade de conteúdo purulento de acordo com a fase que ocorreu o aborto. O prognóstico reprodutivo é dependente da causa do aborto.

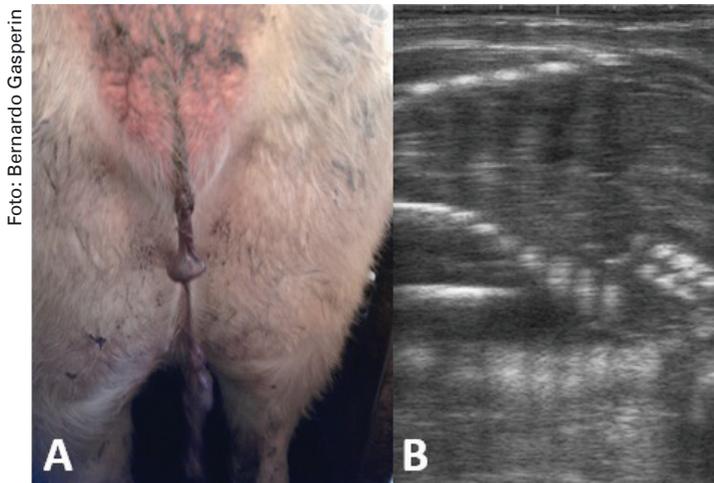


Figura 21. A) Evidências clínicas de aborto, visualizadas pela placenta sendo expelida. B) Imagem ultrassonográfica de feto bovino durante aborto (mesmo animal demonstrado em "A"). É possível evidenciar o esqueleto íntegro do feto, na ausência de líquido. É comum em casos de aborto a dificuldade de expulsão do feto devido à pouca dilatação do trato.

Na mumificação fetal, o ambiente uterino é preservado com a permanência da atividade do corpo lúteo e fechamento cervical. Esta patologia da gestação é caracterizada pela completa absorção dos fluídos do feto e envoltórios, produzindo uma estrutura completamente desidratada chamada de “múmia”. O histórico dos animais acometidos é de um diagnóstico de gestação positivo sem sinais de evolução, geralmente excedendo o prazo para a ocorrência do parto. Ao exame identifica-se o reduzido volume uterino, a ausência de flutuação e a presença de conteúdo firme. No ovário, observa-se corpo lúteo presente. Neste caso o prognóstico reprodutivo é favorável.

Na maceração fetal, a esterilidade do ambiente uterino é perdida com a abertura da cérvix. O feto e envoltórios entram em autólise liberando corrimento pútrido. Dependendo do momento da realização do exame pode ser identificada a redução do volume do útero que estará com as paredes espessadas e geralmente com a presença de fragmentos ósseos incrustados. O ovário geralmente vai apresentar um corpo lúteo persistente em decorrência da lesão no endométrio, impedindo a produção de PGF2 . Neste caso o prognóstico reprodutivo é desfavorável.

Considerações Finais

A ultrassonografia é um exame complementar versátil, de fácil execução, se o operador tiver noção da anatomia, fisiologia e dos transtornos do trato reprodutivo. A escolha do equipamento ideal e das configurações mais indicadas para cada abordagem são cruciais para a obtenção de imagens confiáveis.

A presente apostila demonstra as principais imagens observadas na rotina reprodutiva de bovinos e ovinos. É importante ressaltar que imagens estáticas dificultam uma adequada interpretação, sendo que os diagnósticos são realizados de maneira mais precisa quando a avaliação é realizada em tempo real.

Literatura Recomendada

BAZER, F.; CUNNINGHAM, W.; MARSH, D. Pregnancy Diagnosis. In: YOUNGQUIST, R.; THRELFALL, W. R. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. 2nd. ed. [Amsterdam]: Ed. Elsevier, 2007. Chapter 89, p. 661-666.

CHRISTMAS, R. A.; COLLOTON, J. Ultrasound Determination of Fetal Gender. In: YOUNGQUIST, R.; THRELFALL, W. R. **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. 2nd. ed. [Amsterdam]: Ed. Elsevier, 2007. Chapter 40, p. 303-307.

DESCOTEAUX, L.; GNEMMI, G.; COLLOTON, J. **Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography**. Iowa: Blackwell Publishing, 2010. 228 p.

NEVES, J. P.; OLIVEIRA, J. F.; FREITAS, V. J. F.; SIMPLICIO, A.; TEIXEIRA, D. I. A.; ALMEIDA, J. L. Diagnóstico de Prenhez em Ruminantes. In: GONCALVES, P. B. D.; FIGUEIREDO, J.; FREITAS, V. J. F. (Org.). **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. v. 1, p. 17-32.

YOUNGQUIST, R. S.; THRELFALL, W. R. (Ed.). **Current Therapy in Large Animal Theriogenology**. 2nd. ed. [Amsterdam]: Ed. Elsevier, 2007. 1061 p.

Embrapa

Clima Temperado

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**



CGPE 13614