

# MANUAL DE NECROPSIA

BOVINOS



*zoetis*



# **MANUAL DE NECROPSIA, COLHEITA E ENVIO DE AMOSTRAS PARA DIAGNÓSTICO LABORATORIAL DE ENFERMIDADES DE BOVINOS**

## **AUTORAS**

**Profa. Dra. Moema Pacheco Chediak Matos**

Médica Veterinária

Departamento de Medicina Veterinária - Setor de Patologia Animal

Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás

Goiânia - GO

**Profa. Dra. Veridiana Maria Brianezi Dignani de Moura**

Médica Veterinária

Departamento de Medicina Veterinária - Setor de Patologia Animal

Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás

Goiânia - GO

## **COLABORADORES**

**Danilo Rezende e Silva**

Médico Veterinário

Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal

Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás

Goiânia - GO

**Mariana Batista Rodrigues Faleiro**

Médica Veterinária

Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal

Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás

Goiânia - GO

## **APRESENTAÇÃO**

Dentre os sistemas de produção animal, a bovinocultura compreende atividade de destaque nacional e mundial. Nesse cenário, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com mais de 190 milhões de cabeças. Focando nas demandas desta cadeia de produção, especialmente aquelas relacionadas à sanidade animal, este manual foi elaborado para auxiliar de forma prática os profissionais que militam na área da criação de bovinos a realizar um exame anatomopatológico completo e sistematizado. Desta forma, o máximo de informações do cadáver bovino será aproveitado, para que se possa definir o diagnóstico e seguir com ações preventivas e curativas destinadas a solucionar o problema em questão, que pode envolver apenas o indivíduo ou o rebanho.

**Veridiana Maria Brianezi Dignani de Moura**  
Goiânia (GO), 2013.

# ÍNDICE

1. Necropsia e colheita de amostras.....	6
2. Paramentação.....	6
3. Material de necropsia e colheita de amostras para exames.....	6
4. Procedimentos gerais antes do exame necroscópico.....	8
5. Princípios e variáveis da avaliação macroscópica.....	8
6. Exame necroscópico.....	10
6.1. Exame externo do cadáver.....	10
6.2. Abertura do cadáver.....	10
6.3. Exame das vísceras.....	13
6.3.1. Língua e esôfago.....	13
6.3.2. Traqueia e pulmão.....	14
6.3.3. Coração.....	14
6.3.4. Diafragma, baço e linfonodos.....	14
6.3.5. Fígado.....	15
6.3.6. Rins.....	15
6.3.7. Pré-estômagos, estômago e intestino.....	15
6.3.8. Bexiga, uretra e ampola retal.....	16
6.3.9. Sistema reprodutor feminino e masculino.....	16
6.3.10. Músculos, ossos e articulações.....	16
6.3.11. Sistema nervoso central (SNC).....	17
7. Colheita padronizada de amostras do SNC de bovinos.....	18
8. Princípios de colheita e envio de amostras para exames.....	19
8.1. Exame histopatológico.....	19
8.2. Exame microbiológico.....	20
8.3. Exame toxicológico.....	21
8.4. Exame parasitológico.....	22
9. Principais enfermidades de bovinos.....	22
9.1. Raiva.....	22
9.2. Listeriose.....	23
9.3. Meningoencefalite Herpética.....	23
9.4. Botulismo.....	24
9.5. Enterotoxemia por <i>Clostridium Perfringens</i> Tipo D.....	25
9.6. Mannheimiose Bovina (Febre do Embarque).....	25
9.7. Miosites por Clostrídios.....	26
9.7.1. Carbúnculo Sintomático.....	26
9.7.2. Gangrena Gasosa (Edema Maligno).....	26
9.8. Abortos.....	27
9.8.1. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR).....	27
9.8.2. Diarreia Viral Bovina (BVD).....	27
9.8.3. Neospora.....	28
9.8.4. Leptospirose.....	28
10. Relatório de necropsia.....	30
11. Destino dos despojos e desinfecção de ambientes.....	30
12. Considerações finais.....	30
13. Agradecimentos.....	31
14. Bibliografia de Referência.....	31
ANEXO1. Modelo para relatório de necropsia	
ANEXO2. Formulário único de requisição de exames para síndrome neurológica (MAPA)	

## 1. Necropsia e colheita de amostras

Necropsia é o termo adequado para se referir à secção de um cadáver, com o objetivo de verificar as alterações que resultaram em sua morte. Recomenda-se a execução do procedimento necroscópico completo, que inclui o exame cuidadoso de todos os órgãos para estabelecer, após estudo, a enfermidade principal, a *causa mortis*, e os achados relacionados. Durante o exame necroscópico é possível obter informações diretas à enfermidade principal e material para outros exames de auxílio diagnóstico (histopatológico, bacteriológico, virológico, micológico, toxicológico e imunoistoquímico).

## 2. Paramentação

A utilização de vestimentas adequadas é de fundamental importância na segurança do médico veterinário e auxiliares, durante um exame necroscópico. São necessários macacão, luvas de látex e botas de borracha (Figura 1). É importante utilizar máscara, gorro e óculos acrílico de segurança quando há suspeita ou diagnóstico clínico de zoonoses ou enfermidades infectocontagiosas. Recomenda-se prender cabelos longos e retirar relógio, pulseiras, correntes, anéis ou qualquer adorno que possa incomodar durante o procedimento ou servir como fonte de contaminação.



**Figura 1** - Paramentos adequados ao profissional necropsista e auxiliares. Óculos de segurança, macacão, luvas de látex e botas de borracha cano longo.

## 3. Material de necropsia e colheita de amostras para exames

Para realizar o procedimento necroscópico e a colheita de material para exames complementares são necessários itens básicos (Figura 2). Nos quadros 1 e 2 consta o material básico para a realização do procedimento necroscópico e a colheita de amostras para exames laboratoriais, respectivamente. Vale ressaltar que um exame necroscópico é individual, específico e único, não sendo possível reaver perdas por falta de material adequado.



**Figura 2** - Material básico para a realização do procedimento necroscópico e da colheita de material para exames laboratoriais. Facas curva e reta, tesouras, pinças, fuzil, arco de serra, machadinha, frasco de vidro grande com formol a 10%, frasco coletor universal, trena, caixa isotérmica, gelo reciclável, sacos plásticos para a colheita de amostras, caneta e fita adesiva.

**Quadro 1 – Material básico para o procedimento necroscópico**

Item	Quantidade	Utilidade
Arco de serra manual 30 cm	1 peça	Corte de estruturas ósseas
Botas de borracha	1 par	Proteção do profissional
Caixa plástica grande	1 peça	Acomodação do material de necropsia e colheita
Faca de órgãos (reta)	2 peças	Abertura e exame das vísceras
Faca magarefe (curva)	2 peças	Abertura do cadáver, desarticulações e esfolas
Fuzil ou chaira	1 peça	Manutenção do corte das facas durante o exame
Luvas de látex	1 caixa	Proteção do profissional
Machado médio	1 peça	Corte de estruturas ósseas
Macacão	1 peça	Proteção do profissional
Papel e caneta	Vários	Descrição do relatório de necropsia
Pinça anatômica	2 peças	Fixação de vísceras durante abertura e exame
Pinça dente de rato	2 peças	Fixação de vísceras durante abertura e exame
Tesoura romba fina curva	2 peças	Abertura e exame de vísceras
Tesoura romba fina reta	2 peças	Abertura e exame de vísceras

**Quadro 2 – Material básico para a colheita de amostras**

Item	Quantidade	Utilidade
Cabo e lâminas de bisturi	1 peça/1 caixa	Cortar estruturas pequenas e colher material
Caixa de isopor média	1 peça	Acondicionar material destinado a exames
Etiqueta/esparadrapo/caneta	Vários	Identificar material colhido
Formol a 10%	1 Litro	Fixar material destinado a exame histopatológico
Frasco de vidro (100 e 500 mL)	2 peças	Acondicionar material para exame histopatológico
Frasco coletor universal	2 peças	Acondicionar material destinado a exames
Gelo reciclável	4 peças	Manter a temperatura durante o transporte
Lâminas histológicas	1 caixa	Amostras para exame (impressão e raspado)
Lamparina/chama	1 peça	Flambar utensílios de colheita de material
Linha grossa ou barbante	1 rolo	Amarrar órgãos ocós e tubulares para colheita
Saco plástico (30 x 30 cm)	Vários	Acondicionar material destinado a exames
Seringa descartável	Vários	Colheita de líquidos. 10 - 20 mL
Agulhas hipodérmicas	Vários	Punções e colheita de líquidos. 30 x 7 e 40 x 10 mm
Swab estéril descartável	Vários	Colheita de material para exames microbiológicos
Tubo ensaio com e sem EDTA	Vários	Acondicionar sangue destinado a exames

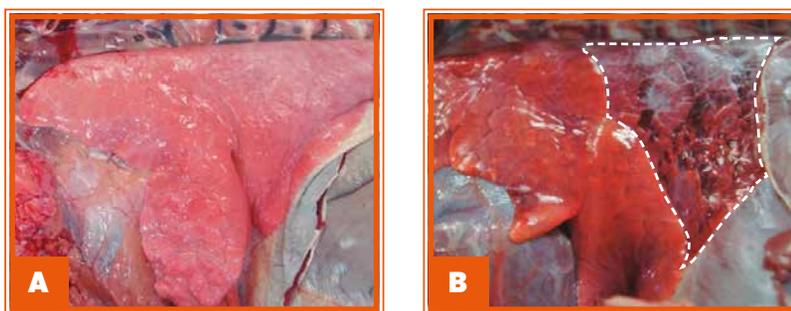
#### 4. Procedimentos gerais antes do exame necroscópico

Antes de iniciar o exame necroscópico certifique-se quanto à autorização do proprietário ou responsável, ou no caso de animal segurado, solicite a apólice. Obtenha informações sobre a rotina da propriedade e os fenômenos que antecederam a morte. Verifique raça, idade, sexo, peso, condições de manejo, alimentação, densidade populacional, sintomas, tempo de duração da doença, sobre outros animais que adoeceram ou morreram, aspectos de flora e fauna, localização e tipo de aguadas, topografia da área, tipo de solo e atividades agrícolas e/ou industriais nas redondezas. Quanto mais informações, mais fácil será a compreensão dos achados de necropsia, a colheita de material e a solicitação dos exames complementares.

Para evitar a contaminação do solo e/ou disseminação de agentes biológicos ao ambiente e outros animais, quando em campo, escolha um local isolado, à sombra, com boa iluminação, e procure forrar o solo com plástico, lona ou similar. Ao final do procedimento, utilize medidas sanitárias básicas para enterrar ou descartar os despojos. Água é um item importante durante o exame necroscópico. Entretanto, para evitar contaminação, não realize o exame junto a nascentes, rios, córregos e açudes. Quando possível, realize o procedimento em local com estrutura de água, luz, esgoto e mesa para apoiar o cadáver, bem como janelas e portas para evitar as moscas.

#### 5. Princípios e variáveis da avaliação macroscópica

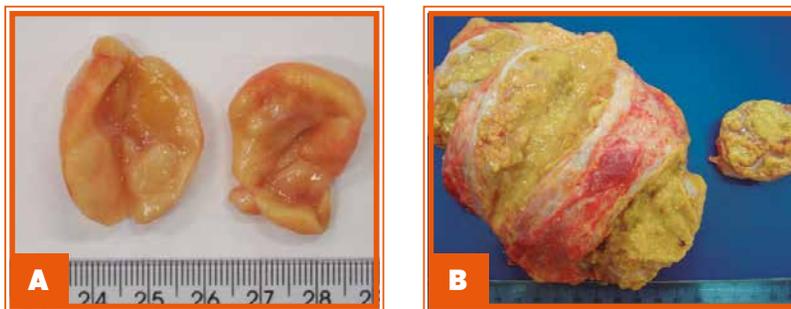
O objetivo da avaliação necroscópica é reconhecer lesões, explicar como e porque essas ocorreram e assim determinar o diagnóstico. Desta forma, a ferramenta de grande utilidade à avaliação macroscópica é a observação minuciosa. A descrição detalhada favorece a interpretação correta, facilitando o raciocínio patológico e a conclusão do diagnóstico. De modo geral, as alterações macroscópicas são descritas considerando diferentes variáveis (localização, tamanho, cor, forma, consistência, número, extensão, superfície, corte, conteúdo, distribuição e odor), que se aplicam às lesões e aos órgãos (ver alguns exemplos nas figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9).



**Figura 3** - Pulmão lateral esquerdo bovino:

**A)** Aspecto macroscópico normal.

**B)** Opacidade de pleura visceral e hemorragia multifocal no lobo pulmonar diafragmático esquerdo (linha tracejada).



**Figura 4** - Linfonodo bovino:

**A)** Aspecto macroscópico normal à superfície de corte.

**B)** Linfadenomegalia devido a acúmulo de exsudato purulento.



**A**

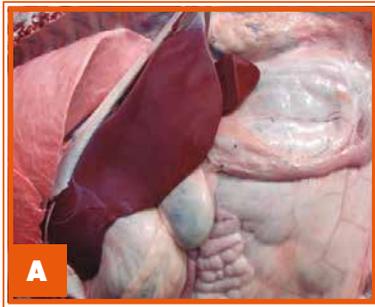


**B**

**Figura 5** - Mucosa ocular bovina:

**A)** Coloração normal.

**B)** Mucosa icterica.



**A**



**B**

**Figura 6** - Cavidades torácica e abdominal do bovino:

**A)** Coloração normal de órgãos e superfície serosa.

**B)** Órgãos e superfície serosa ictericos e com impregnação hemoglobínica esplênica e na serosa adjacente ao baço.



**A**



**B**

**Figura 7** - Coração bovino:

**A)** Coração bovino normal.

**B)** Coração com superfície pericárdica irregular devido ao acúmulo de grande quantidade de exsudato fibrinoso (pericardite fibrinosa).



**A**



**B**

**Figura 8** - Trato respiratório superior e inferior bovino com alterações:

**A)** Grande quantidade de conteúdo espumoso na traqueia (edema pulmonar agudo).

**B)** Superfície de corte pulmonar de aspecto brilhante, com conteúdo líquido e espumoso, focos de hemorragia (equimoses) e acúmulo de exsudato purulento (brocopneumonia).



**Figura 9** - Fígado bovino:  
**A)** Fígado bovino normal.  
**B)** Abscesso hepático único.

## 6. Exame necroscópico

A técnica de necropsia é um conjunto de procedimentos mecânicos destinados a expor, de maneira ordenada, as diversas partes do organismo para análise. Pode ser realizada de inúmeras formas, no entanto, independente do método, a avaliação necroscópica inclui três momentos: o exame externo, a abertura e o exame interno do cadáver. A técnica apresentada neste manual refere-se à abertura em decúbito lateral, com a retirada das vísceras em três conjuntos, mas que pode ser adaptada conforme a necessidade, mantendo a premissa de se obter o máximo de informações a partir do exame macroscópico pormenorizado. A fotodocumentação é uma ferramenta de grande utilidade, pois registra a sequência e os detalhes, permite que as anotações sejam realizadas após o procedimento e ilustra a descrição das lesões no relatório.

### 6.1 Exame externo do cadáver

O exame externo do cadáver inicia-se pela observação do local onde o animal morreu. Avaliar ambos os lados e o estado geral do cadáver. Durante este exame é possível colher material para diferentes exames laboratoriais como, por exemplo, fezes, fragmentos de pele e secreções junto aos orifícios naturais.

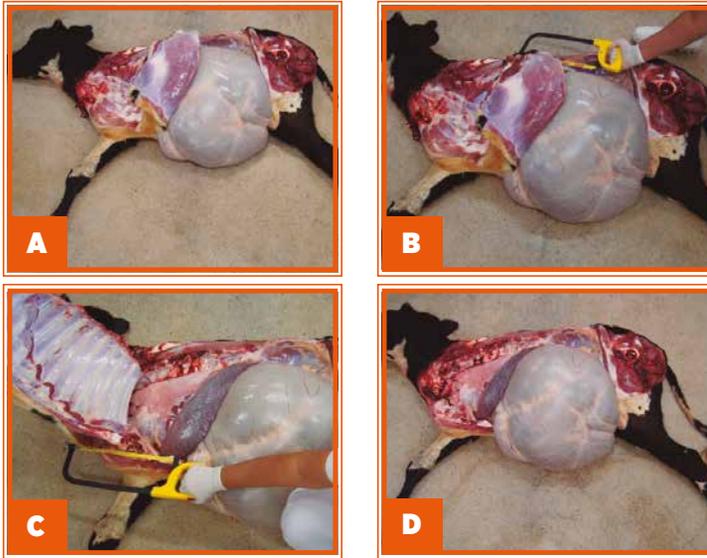
### 6.2 Abertura do cadáver

Considerando a localização anatômica do rúmen, posicione o cadáver em decúbito lateral direito (quando possível, molhe e elimine sujidades da superfície corpórea). Com a faca curva, retire o membro anterior esquerdo, contornando a escápula e a axila. Para retirar o membro posterior esquerdo, sustente-o em posição de abdução e corte a pele, a musculatura da região inguinal, a articulação coxofemoral e a musculatura adjacente até a retirada completa do membro e exposição da fossa do acetábulo (Figura 10).



**Figura 10** - Sequência de abertura:  
**A)** Animal em decúbito lateral direito.  
**B)** Remoção dos membros anterior e posterior direitos.

Com a faca curva, contorne as cavidades torácica e abdominal, cortando e rebatendo a pele e a musculatura abdominal até expor as vísceras abdominais para a avaliação *in situ* e observação de possíveis conteúdos livres no espaço abdominal (transudatos, exsudatos, sangue, urina, fezes e linfa). Avalie com cuidado as estruturas do umbigo em animais jovens (infecções com acúmulo de pus). Seccione o diafragma junto a sua inserção costal e serre o gradil costal esquerdo, costela a costela, na sua porção dorsal e ventral, obtendo a exposição das vísceras e do espaço torácico à semelhança do descrito para o abdômen. Nesse momento é possível a visualização topográfica dos órgãos torácicos e abdominais (Figura 11) e também a colheita de material, especialmente para exame microbiológico (Figura 12), que deve ser realizada o mais breve e com o mínimo de contaminação.

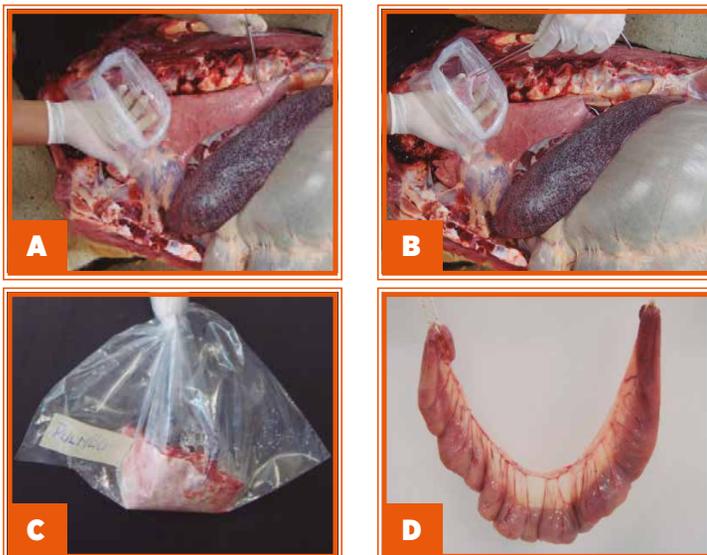


**Figura 11** - Sequência de abertura:

**A)** Abertura da cavidade abdominal (exposição do rúmen).

**B) e C)** Abertura da cavidade torácica com o auxílio da serra.

**D)** Vista topográfica dos órgãos das cavidades torácica e abdominal (exposição do pulmão, baço e rúmen).

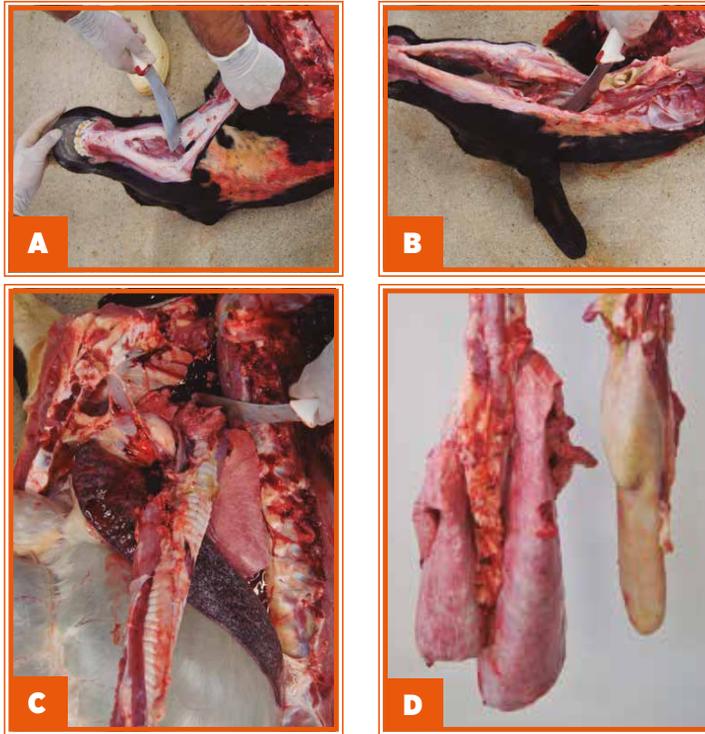


**Figura 12** - Colheita de material para exame microbiológico durante o exame necroscópico:

**A), B) e C)** Obtenção de fragmento pulmonar, acondicionamento em saco plástico e identificação.

**D)** Amostra de segmento de intestino delgado (extremidades amarradas para manter o conteúdo intestinal).

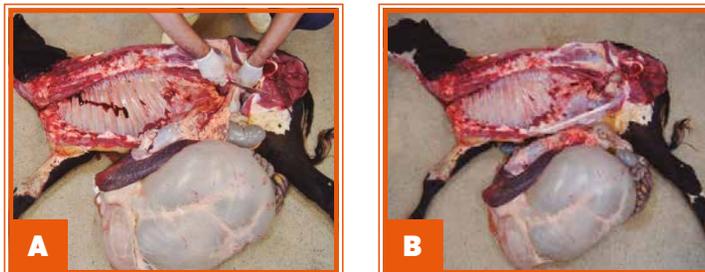
Para a retirada do primeiro conjunto, na região submandibular, a partir do lábio inferior, rebata a pele, o tecido subcutâneo e a musculatura, até o início da cavidade torácica. Realize duas incisões na face interna dos ramos laterais da mandíbula, seccione a musculatura local, tracione a língua para fora da cavidade oral e siga com uma incisão junto à inserção dos palatos. Mantenha a tração e corte as estruturas cervicais dorsalmente até a entrada do tórax, para a liberação do conjunto língua, esôfago e traqueia. Continue o corte na linha dorsal da cavidade torácica, junto às vértebras, até a inserção do diafragma. Neste ponto, seccione a aorta, a cava e o esôfago, de modo a liberar o primeiro conjunto, composto por língua, traqueia, esôfago, pulmões e coração (Figura 13).



**Figura 13** - Sequência de abertura:

- A)** Retirada da pele e musculatura das regiões submandibular e cervical.
- B)** Retirada da língua, orofaringe, traqueia e esôfago.
- C)** Secção na linha dorsal do tórax, aorta, cava e esôfago (remoção do primeiro conjunto).
- D)** Vista do primeiro conjunto removido.

O segundo conjunto, composto pelas vísceras abdominais, é retirado a partir da secção do diafragma junto ao gradil costal direito. Em seguida, tracione as vísceras no sentido exterior ao abdômen e corte as estruturas na altura da linha dorsal, junto às vértebras lombares, até o início da cavidade pélvica, finalizando com o corte do reto e remoção do conjunto abdominal (Figura 14).



**Figura 14** - Sequência de abertura:

- A)** Corte na linha dorsal do abdômen, do diafragma junto ao gradil costal direito e secção do reto.
- B)** Vista geral do cadáver após a remoção do segundo conjunto.

Para acessar as estruturas do canal pélvico, que compõem o terceiro conjunto, serre e remova a porção esquerda dos ossos do coxal, de modo a expor as estruturas do canal (Figura 15). Nessa etapa é possível colher urina para exames complementares, sendo realizada por punção, utilizando seringa e agulha. Para remover o conjunto, tracione a bexiga para o exterior da carcaça e contorne a cavidade pélvica internamente com a faca curva, bem como o ânus e a genitália externa. O conjunto é composto por bexiga, reto, ânus, testículos e pênis nos machos, ou útero, vagina e vulva nas fêmeas.



**Figura 15** - Sequência de abertura:  
**A) e B)** Corte dos ossos do coxal para o acesso às estruturas do terceiro conjunto.

### 6.3 Exame das vísceras

Após a retirada dos 3 conjuntos, siga com o exame pormenorizado das vísceras, estruturas osteomusculares e do sistema nervoso central (SNC). Realize o exame das vísceras em sequência anatômica, seguindo as estruturas do primeiro (língua, esôfago, traqueia, pulmões e coração), segundo (aorta, baço, fígado, pâncreas, rins, pré-estômagos, estômago e intestinos) e terceiro conjuntos (bexiga, reto e estruturas do aparelho reprodutor). O exame da cabeça e da carcaça compreende a última etapa da avaliação morfológica.

A recomendação dessa ordem leva em conta possíveis alterações nas vísceras durante o procedimento necroscópico, como ocorre nos pulmões, que em contato com o ar, tendem a apresentar tonalidades escuras de vermelho, podendo resultar em interpretação falha de um processo congestivo. Além disso, após a abertura da cavidade torácica, o parênquima pulmonar evolui ao colabamento. Por isso, examine-os ao início da avaliação macroscópica.

Por outro lado, o estômago e os intestinos podem ser analisados mais ao final do procedimento em virtude do odor ofensivo e do conteúdo intestinal sujar demasiadamente o material e o local da necropsia. Entretanto, a depender do histórico e da suspeita diagnóstica, pode ser necessária uma inversão na sequência de avaliação, especialmente quando é preciso colher material para exame microbiológico. Nesses casos, a prioridade é a colheita de material, que deve ser conduzida até mesmo antes da remoção dos órgãos internos, ou seja, logo à abertura das cavidades torácica ou abdominal, e da forma mais asséptica possível, utilizando técnica e instrumental adequados.

É fundamental a avaliação da carcaça e das vísceras desde o momento de sua visualização, mas o trabalho sequenciado assegura a vistoria completa do cadáver e a obtenção de informações e material valiosos à composição do diagnóstico.

**6.3.1 Língua e esôfago** - Examine a superfície da língua e realize corte longitudinal para verificar a musculatura (Figura 16), que pode apresentar, por exemplo, inúmeros cisticercos.



**Figura 16** - Exame da língua, orofaringe e terço proximal de esôfago e traqueia.

**6.3.2 Traqueia e pulmão** - Com o auxílio de uma tesoura, corte a traqueia em seu comprimento total e verifique possíveis conteúdos e aspectos da mucosa. É comum observar conteúdo espumoso, que caracteriza edema pulmonar agudo. Ao exame dos pulmões, abra os brônquios principais dos lobos craniais e caudais e adentre o tecido pulmonar. Com o auxílio da faca reta, siga o exame pulmonar com cortes transversais ao longo dos lobos. Também realize cortes ao longo das bordas dos lobos e pressione a superfície pulmonar para verificar possíveis parasitas do gênero *Dictyocaulus* (Figura 17).

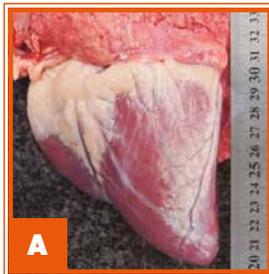


**Figura 17** - Exame da traqueia e do pulmão bovino:

**A)** Traqueia repleta de conteúdo espumoso (edema pulmonar agudo).

**B)** Corte do bordo pulmonar para avaliar quanto à presença de parasitas.

**6.3.3 Coração** - Inicie o exame com a abertura do saco pericárdio e observe se há acúmulos de conteúdo. Conduzir a abertura das câmaras cardíacas em corte longitudinal e com o auxílio da faca reta, com incisão muscular da base ao ápice do coração, o que permite examinar o lúmen das câmaras e o endocárdio, bem como as válvulas cardíacas, especialmente as atrioventriculares, e as cordas tendíneas (Figuras 18). Internamente, avalie o coração quanto à espessura das paredes e tamanho da luz das câmaras. A musculatura cardíaca pode exibir lesões de origem circulatória (hemorragias), muito comuns devido à alta densidade vascular do órgão, além de degeneração e necrose, esta última de causas isquêmicas e não isquêmicas.



**Figura 18** - Coração bovino:

**A)** Superfície epicárdica de aspecto normal.

**B)** Câmaras cardíacas, válvulas e cordas tendíneas apresentando morfologia normal.

**6.3.4 Diafragma, baço e linfonodos** - Avalie o diafragma quanto a sua integridade, observando ambos os lados do músculo. O baço compreende órgão hemolinfático muito susceptível às alterações de volume, sendo observadas desde atrofia até esplenomegalia. Assim, inicie a avaliação esplênica antes mesmo que se realizem os cortes da superfície ao parênquima (Figura 19). Os linfonodos e também os nódulos hemolinfoides são órgãos relacionados ao sistema de defesa e são analisados assim como o baço, com destaque à avaliação do tamanho e presença de tumorações, por exemplo, de origem inflamatória. A linfadenomegalia pode estar relacionada à leucose.



**Figura 19** - Exame do baço:

**A) e B)** Superfície e corte do baço bovino apresentando morfologia normal.

**6.3.5 Fígado** - Observe o fígado quanto às alterações de volume, irregularidades e opacidade na superfície, nodulações, modificações na cor e parênquima, realizando cortes transversais seriados em toda a extensão hepática (Figura 20).



**Figura 20** - Exame do fígado bovino: avalie a superfície e realize cortes para acessar o parênquima.

**6.3.6 Rins** - Examine os rins externamente e avalie o parênquima internamente (corte longitudinal único ao longo da curvatura maior até alcançar o hilo, removendo a cápsula). Observe possíveis alterações nas regiões cortical, medular e pélvica (Figura 21).



**Figura 21** - Exame dos rins bovino:  
**A)** Superfície e corte normais.  
**B)** Superfície irregular e com pontos esbranquiçados de distribuição difusa (microabscessos e áreas de necrose - nefrite embólica e áreas de infarto renal).

**6.3.7 Pré-estômagos, estômago e intestino** - Observe o posicionamento gástrico à abertura da cavidade abdominal, tendo em vista que o timpanismo e os deslocamentos são alterações comuns. Siga com a abertura das câmaras a partir de suas curvaturas, examinando o conteúdo e a mucosa do rúmen, retículo, omaso e abomaso (Figura 22). Manipule o mínimo possível a mucosa antes de realizar a colheita de material para exames. Nos pilares do rúmen de bovinos confinados, são comuns as úlceras decorrentes da dieta rica em carboidratos. Outras alterações no rúmen e retículo incluem cicatriz de úlceras ou de perfurações por corpos estranhos pontiagudos. A serosa e a mucosa do abomaso podem exibir parasitoses como haemoncose e ostertagiose. O intestino é de grande extensão e pode exibir ampla variedade de enfermidades e lesões. Por esta razão, procure distender as alças intestinais desde o duodeno até a porção final do cólon. Sugere-se o posicionamento em desenho de onda para facilitar a abertura e avaliação (Figura 23).



**Figura 22** - Exame dos pré-estômagos, estômago e intestino:

**A)** e **B)** Superfície serosa e conteúdo luminal normais do rúmen, retículo, omaso e abomaso.

**C)** Superfície serosa do intestino e **D)** Conteúdo do intestino delgado de consistência pastosa e coloração clara.



**Figura 23** - Exame do intestino:

- A)** Serosa intestinal hemorrágica e timpanismo intestinal.
- B)** Exsudato hemorrágico no lúmen intestinal (enterite hemorrágica).

**6.3.8 Bexiga, uretra e ampola retal** - Avalie a bexiga já à vista da serosa e, após abertura da parede, internamente no que diz respeito ao conteúdo, à mucosa e à espessura da parede (Figura 24). Neste conjunto de órgãos também se encontra a porção final do cólon (intestino grosso), representada pela ampola retal, que deve ser aberta e avaliada especialmente quanto aos aspectos da mucosa.



**Figura 24** - Exame da bexiga:

Superfície serosa e urina, ambas de aspecto normal.

**6.3.9 Sistema reprodutor feminino e masculino** - Nas fêmeas o exame inicia-se com a abertura da vulva, na sua porção dorsal, seguindo o corte ao longo do canal vaginal até a cérvix e em direção aos cornos, avaliando a mucosa e alterações de conteúdo no lúmen uterino. Em seguida, realize cortes longitudinais em ambos os ovários e também avalie a glândula mamária (Figura 25). Nos machos, abra a bolsa escrotal, exteriorize os testículos e realize corte longitudinal único ao longo da linha oposta ao epidídimo em cada testículo.



**Figura 25** - Exame do útero e glândula mamária:

- A)** Restos placentários junto às carúnculas uterinas.
- B)** Mastite purulenta difusa e acentuada.

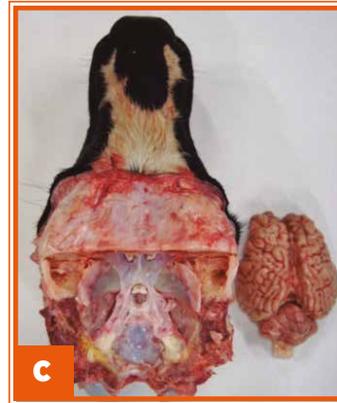
**6.3.10 Músculos, ossos e articulações** - Podem ocorrer lacerações musculares, fraturas e aumento de volume único ou múltiplo, envolvendo articulações, ossos ou músculos (Figura 26). Examine a carcaça por meio da palpação e do corte dessas estruturas.



**Figura 26** - Exame da carcaça:

**A)** e **B)** Extensa área de miosite com hemorragia, edema e acúmulo de exsudato sero-hemorrágico em um caso de miosite por clostrídios (edema maligno).

**6.3.11 Sistema nervoso central (SNC)** - Inicialmente remova a cabeça do cadáver, seccionando a articulação atlanto-occipital, musculatura e pele adjacentes. Fazem parte deste sistema a medula espinhal e o encéfalo. A medula espinhal é acessada a partir de corte ósseo longitudinal ao longo das vértebras e removida do canal espinhal em três segmentos, cervical, torácico e lombar, tendo em vista a sua longa extensão e as ramificações nervosas. Para acessar o encéfalo, remova a pele e a musculatura na porção dorsal da cabeça, expondo a superfície óssea da calota craniana. Posicione a serra ou o machado transversalmente a aproximadamente 5 cm acima das órbitas oculares e corte em sentido látero-lateral. Prossiga com mais duas linhas de corte ósseo laterais, sempre seguindo a face interna dos côndilos occipitais, fazendo com que as mesmas encontrem o corte transversal primário. Em seguida, remova a calota craniana e as meninges. Posicione a cabeça em orientação dorso ventral e, com a tesoura curva, corte os nervos cranianos e remova o encéfalo inteiro da caixa craniana, avaliando o encéfalo e o interior da caixa craniana. Com o auxílio de um bisturi, remova o monobloco, estrutura localizada na base do crânio, que abriga a hipófise, o hipotálamo e o hipocampo (Figura 27).



**Figura 27** - Abertura da cabeça para exame do encéfalo:

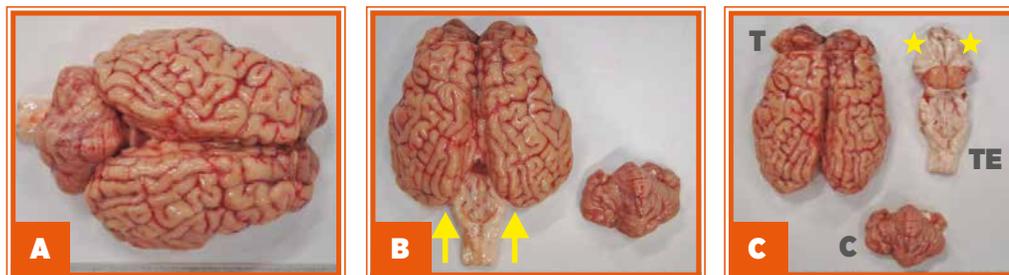
**A)** Linhas de corte, uma transversal, aproximadamente 5 cm acima das órbitas oculares, e duas laterais. **B)** Exposição do encéfalo após remoção da calota craniana e das meninges. **C)** Vista do interior da caixa craniana após a remoção do encéfalo. **D)** Linhas de corte na base do crânio para a remoção do monobloco.

**IMPORTANTE:** como o encéfalo apresenta consistência macia e está sujeito a perdas teciduais decorrentes do tempo de morte e manipulação inadequada, procure realizar o exame tão logo a morte ocorra empregando técnica adequada. Cuidado adicional deve ser tomado durante todo o procedimento de abertura da cabeça e remoção do encéfalo, já que pontas ósseas podem perfurar as luvas ou atingir a face, levando material com potencial contaminante ao contato do profissional. Nesse sentido, o uso de luvas duplas e de óculos representa uma alternativa para maior segurança.

## 7. Colheita padronizada de amostras do SNC

A sequência de cortes do SNC de ruminantes de que trata este item, compreende procedimento padronizado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para a colheita e o envio de amostras destinadas ao exame da raiva e monitoramento da encefalopatia espongiforme bovina (EEB ou “doença da vaca louca”). Contudo, o procedimento padronizado pode ser realizado rotineiramente, sendo útil para o envio de amostras destinadas aos exames histopatológico, microbiológico e toxicológico.

A colheita de amostras do SNC de ruminantes inicia-se com a abertura do crânio e remoção do encéfalo e do monobloco da caixa craniana. Em seguida, seccione o pedículo cerebelar e o tálamo, ambos em dupla lateralidade, de modo a obter as três porções anatômicas do conjunto encefálico (Figura 28).



**Figura 28** - Colheita padronizada do SNC de bovinos:

- A)** Encéfalo íntegro.
- B)** Separação do cerebelo por meio de corte junto aos pedículos cerebelares (setas).
- C)** Separação do telencéfalo e tronco encefálico a partir de corte diagonal no tálamo, em dupla lateralidade (estrelas), obtendo três segmentos encefálicos (T - telencéfalo; TE - tronco encefálico e C - cerebelo).

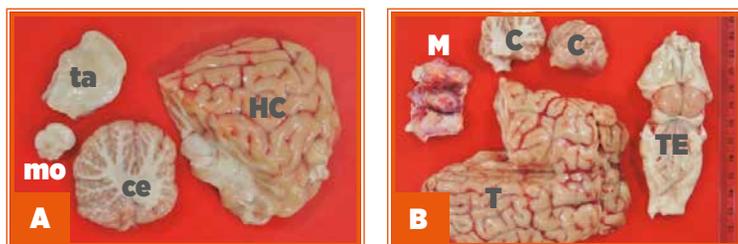
Dos três segmentos anatômicos encefálicos obtenha quatro fragmentos. No telencéfalo, realize corte transversal na região medial de um dos hemisférios cerebrais, separando  $\frac{1}{4}$  caudal do cérebro. Do cerebelo, obtenha uma fatia da porção central a partir de dois cortes sagitais. Das extremidades do tronco encefálico remova duas fatias, uma da medula oblonga e uma de um dos lados do tálamo (Figura 29).



**Figura 29** - Colheita padronizada do SNC de bovinos:

- A)** Corte de  $\frac{1}{4}$  caudal de um dos hemisférios cerebrais.
- B)** Fatia da porção central do cerebelo (ce).
- C)** Corte de uma fatia do tálamo (ta) e uma da medula oblonga (mo).

Ao final dos cortes, são obtidos dois conjuntos de amostras: um destinado ao diagnóstico da raiva e testes biológicos diferenciais, e outro ao monitoramento da EEB e diagnóstico diferencial de outras enfermidades do SNC de ruminantes (Figura 30).



**Figura 30** - Colheita padronizada do SNC de bovinos:

- A)** Diagnóstico da raiva e testes biológicos diferenciais ( $\frac{1}{4}$  caudal de telencéfalo - HC; fatia de cerebelo - ce; fatia de medula oblonga - mo; e fatia de tálamo - ta) - enviadas refrigeradas ao laboratório.
- B)** Diagnóstico de EEB e diferencial (monobloco - M, cerebelo - C, telencéfalo - T e tronco encefálico TE) - enviadas em formalina a 10%.

O primeiro conjunto de amostras do SNC para o diagnóstico de raiva deve ser acondicionado em saco plástico identificado dentro de uma caixa isotérmica com gelo reciclável. Deve ser devidamente tampada, lacrada, identificada e enviada em até 48 horas ao laboratório. O segundo conjunto deve ser acondicionado em frasco de boca larga, com tampa de boa vedação e contendo formalina a 10% em volume até duas vezes maior em relação ao volume das amostras (Figura 31).



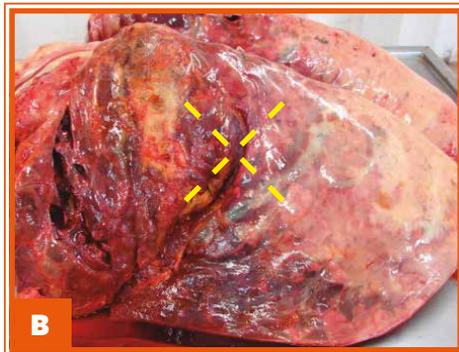
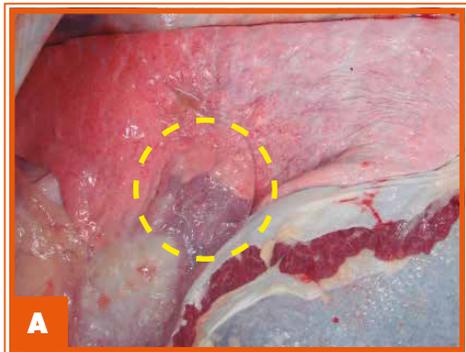
**Figura 31** - Colheita padronizada do SNC de bovinos: acondicionamento e envio de amostras ao laboratório (imagem à esquerda - amostras para diagnóstico de raiva e imagem à direita - amostras para diagnóstico da EEB e diferencial).

**IMPORTANTE:** as amostras para diagnóstico da raiva e testes biológicos diferenciais devem ser enviadas refrigeradas. Entretanto, quando a estimativa de chegada ao laboratório for superior a 48 horas, as mesmas poderão ser congeladas. Já as amostras fixadas em formalina devem ser encaminhadas em temperatura ambiente, considerando que qualquer material formolizado não deve ser refrigerado ou congelado. Enviar junto com as amostras o Formulário Único de Requisição de Exames para Síndrome Neurológica (vide modelo).

## 8. Princípios de colheita e envio de amostras para exames

### 8.1 Exame histopatológico

Toda e qualquer amostra destinada à avaliação histopatológica deve ser fixada em formalina a 10% e mantida à temperatura ambiente. A amostra deve ser colhida o mais rápido possível após a morte do animal, contendo porções dos tecidos (lesado e adjacente) e evitando áreas compostas apenas por necrose (Figura 32).



**Figura 32** - Colheita de amostras para exame histopatológico:

**A)** Pneumonia em fase de hepatização vermelha (local adequado para a colheita - área pontilhada, incluindo área de tecido normal e alterado).

**B)** Evite colher áreas de necrose (X).

Utilize frascos de boca larga e tampa com boa vedação. A relação entre o volume da peça e do fixador varia de 1:10 a 1:20. Obtenha fragmentos de até 3 cm<sup>3</sup>, identificando o frasco com dados do animal e das amostras colhidas (Figura 33).



**Figura 33** - Exemplo de colheita, acondicionamento e envio de amostras destinadas a exame histopatológico.

Após a colheita e os procedimentos de fixação e identificação, o material pode ser remetido ao laboratório ou aguardar a ocasião oportuna, já que materiais fixados em formalina são preservados *ad eternum*.

Solução de Formalina a 10%
24 horas - tempo médio de fixação para fragmentos de até 3 cm <sup>3</sup>
Formol comercial (37%) - 100 mL
Água destilada ou filtrada - 900 mL

## 8.2 Exame microbiológico

A colheita de amostras para exames microbiológicos, visando o isolamento e a identificação de bactérias, vírus e fungos, pode ser realizada, em média, até seis horas após a morte. Quanto maior o tempo de morte, mais difícil a interpretação da real ação dos agentes bacterianos isolados na amostra, considerando a contaminação bacteriana relacionada ao processo de autólise.

Manipule o mínimo possível os órgãos e tecidos que serão colhidos e dê preferência aos segmentos que possivelmente contenham o agente a ser isolado. Quando da colheita de fluidos, utilize seringas estéreis. O conteúdo de órgãos ocos, como o conteúdo intestinal, deve ser colhido dentro da alça. Para isto, amarre as extremidades de um segmento de 10 a 20 cm de comprimento, seccione e siga com o acondicionamento e a identificação. Para a realização do exame bacteriológico em diarreias, sempre utilizar swab estéril diretamente da ampola retal e acondicionado em tubo estéril com meio de transporte adequado.

Acondicione as amostras em um recipiente primário (sacos plásticos novos, placas de petri, frascos coletores e seringas estéreis, swab, etc). Em seguida, insira o conjunto amostra/recipiente primário em um saco plástico com vedação hermética e, na sequência, coloque em uma caixa isotérmica e preencha os espaços vazios com gelo reciclável.

As amostras devem ser remetidas ao laboratório preferencialmente resfriadas, entre 2 - 8 °C, e em até 48 horas. Entretanto, se a chegada do material ao laboratório estiver prevista em tempo superior a 48 horas após a colheita, encaminhar o material congelado, lembrando que para alguns tipos de isolamento e identificação isso pode representar fator limitante quanto ao resultado do exame. Para o diagnóstico bacteriano e viral pode-se usar material resfriado: (isolamento em cultura e identificação por PCR) ou congelado (somente identificação por PCR).



**Figura 34** - Exemplo de colheita, acondicionamento e envio de amostras para exame microbiológico:

**A)** Acondicione as amostras em local adequado conforme o tipo de material (sacos plásticos, seringas, frascos coletores, etc).

**B)** Acomode as amostras em caixa isotérmica contendo gelo reciclável e identificação

**C)** Símbolo das Nações Unidas (amostras biológicas).

Para o transporte, na tampa ou laterais da caixa isotérmica, afixe a requisição de exame, devidamente preenchida e inserida em um saco plástico transparente. Além disso, a embalagem terciária deve conter nome, endereço e telefone do remetente e destinatário, bem como telefone de emergência e o símbolo referente à classificação das Nações Unidas para amostras biológicas destinadas a diagnóstico (Figura 34).

### 8.3 Exame toxicológico

Exames toxicológicos são realizados em laboratórios especializados, que empregam sistemas de isolamento específicos e de custo elevado. Portanto, a suspeita deve ser direcionada para evitar gastos desnecessários. Ainda, diferente dos demais exames complementares, as amostras destinadas à análise toxicológica podem ser colhidas tardiamente, mesmo que órgãos e tecidos já apresentem sinais avançados de autólise, visto que, comumente, a substância alvo (toxina) é mantida nos tecidos por longos períodos.

De modo geral, para exames toxicológicos, colha amostras de fígado, rim e conteúdo estomacal; mas, a depender do local de ação da toxina, pode ser necessária a colheita direcionada de órgãos, como SNC, pele e pulmão. Recomenda-se a colheita de 50 a 100 gramas de cada amostra, considerando que muitas vezes são realizadas provas e contraprovas. O material colhido deve ser acondicionado de forma semelhante à descrita para aquele destinado a exames microbiológicos, podendo ser remetido em temperatura ambiente, resfriado ou congelado (Figura 35).



**Figura 35** - Amostras de conteúdo ruminal, fígado e intestino para identificação da toxina botulínica.

**IMPORTANTE:** além da colheita de secreções, órgãos e tecidos, poderá ser útil também a colheita de alimentos, como ração, grãos, forragens secas, restos de cultura, palhadas e suplementos. Neste material podem ser realizadas análises químicas e pesquisa de agentes relacionados à enfermidade do animal. Nos quadros tóxicos em que a via de acesso ao organismo é a digestiva e o animal apresenta vômito, o conteúdo deste também representa amostra útil para análise e identificação e/ou quantificação do agente.

## 8.4 Exame parasitológico

Os exames parasitológicos permitem a identificação de ovos, larvas, proglotes e parasitas adultos, a partir de amostras de fezes, urina e esfregaço sanguíneo. Para exame coproparasitológico, colha entre 10 – 20 g de fezes da porção final do intestino com o auxílio de uma espátula plástica, coloque em um frasco coletor universal e, em seguida, insira o frasco em um saco plástico de lacre hermético. Identifique a amostra e encaminhe ao laboratório, em caixa isotérmica com gelo, em até 12 horas. Não congelar a amostra, pois o congelamento destrói os ovos e impossibilita a contagem (ovos por grama - opg) e a cultura até a fase de larvas (identificação do gênero). Sempre retirar também o máximo de ar de dentro do saco plástico (oxigênio é necessário para a eclodibilidade).

Parasitas adultos podem ser encontrados em diferentes locais, especialmente no trato digestório. Nesses casos, colha alguns parasitas íntegros e armazene-os em frasco de boca larga, com tampa de boa vedação e contendo álcool 70<sup>o</sup> como fixador, seguindo a proporção de 1:10 e mantendo a embalagem em temperatura ambiente até o envio ao laboratório. Este mesmo procedimento pode ser utilizado para a identificação de ectoparasitas.

Hemoparasitas como *Babesia* sp e *Anaplasma* sp podem ser identificados em amostras sanguíneas obtidas no exame necroscópico, desde que logo nas primeiras horas após o óbito, tendo em vista o fenômeno da coagulação sanguínea *post mortem*, que limita a colheita. Para isso, colha duas amostras: uma de sangue periférico e outra de sangue central. Para obter sangue periférico, corte a pele da orelha ou da cauda e realize a impressão do sangue sobre uma lâmina histológica com extremidade fosca e identificada. Ainda, o sangue drenado do corte pode ser colhido com o auxílio de uma agulha, disposto sobre a lâmina e distendido em esfregaço para a distribuição homogênea e delgada da amostra. A colheita de sangue central segue os mesmos princípios, mas de amostra adquirida da câmara cardíaca ou de vísceras como o baço. As lâminas contendo os esfregaços devem secar em temperatura ambiente, sendo então fixadas em álcool metílico durante cinco minutos, acondicionadas em frasco apropriado e encaminhadas ao laboratório.

## 9. Principais enfermidades de bovinos

### 9.1 Raiva

Zoonose causada por um vírus RNA da família *Rhabdoviridae*, gênero *Lyssavirus*. No Brasil ocorrem duas variantes desse vírus: uma isolada em bovinos e no morcego hematófago *Desmodus rotundus*, seu principal transmissor, e outra isolada de cães. A enfermidade caracteriza-se por encefalomielite letal e gera importantes perdas à saúde pública e à pecuária, uma vez que é a enfermidade infecciosa viral de maior prevalência do sistema nervoso central dos bovinos.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Há grande variação quanto aos sinais clínicos da raiva, já que o vírus causa lesões nas diferentes estruturas do sistema nervoso, incluindo cérebro, cerebelo, tronco encefálico e medula espinhal. Assim, a localização das lesões determina duas formas clínicas: a raiva furiosa, na qual predominam lesões cerebrais, e a parálitica, com lesões no tronco encefálico e medula espinhal. A forma parálitica é mais frequente em herbívoros e os sinais clínicos incluem incoordenação, paresia dos membros pélvicos, torácicos e cauda, bem como dificuldade de defecação, decúbito esternal, lateral e morte. Lesões no tronco encefálico podem causar flacidez da língua/mandíbula, dificuldade de deglutição, paralisia do maxilar, trismo mandibular, nistagmo e diminuição dos reflexos pupilar e palpebral. Sinais como depressão, agressividade, cegueira, movimentos involuntários da cabeça, bruxismo e mugidos roucos e frequentes predominam nos animais com lesões cerebrais. Alguns animais apresentam salivação e prurido intensos e parecem estar engasgados. Bovinos acometidos geralmente morrem entre quatro e seis dias após o início dos sintomas. Na raiva não há lesões macroscópicas relevantes, mas alguns achados podem sugerir a doença, como bexiga urinária repleta, ampola retal distendida, ferimentos/automutilação e a presença de corpos estranhos no estômago.

**Diagnóstico** - Os sinais clínicos da raiva são inespecíficos e variados, o que torna indispensável o diagnóstico laboratorial.

## Amostras

- Para imunofluorescência direta (IFD) e ensaio biológico com inoculação intracerebral em camundongos: amostras refrigeradas de SNC conforme colheita padronizada para bovinos.
- Para histopatologia e imunoistoquímica: amostras em formalina a 10% de SNC conforme colheita padronizada para bovinos.

## 9.2 Listeriose

Enfermidade infecciosa que afeta diversas espécies animais, sendo os ruminantes os mais susceptíveis. É causada pela bactéria *Listeria monocytogenes*, encontrada no solo, na superfície da água, nas plantas, silagens, paredes de instalações e fezes. É dividida em três formas: a septicêmica, em que são observados abscessos no fígado, baço e outras vísceras, principalmente em bezerros; a que causa aborto, metrite e placentite, que acomete fêmeas bovinas e ovinas; e a meningoencefalite, forma mais frequente da doença nos ruminantes e que se desenvolve a partir de lesões na mucosa oral, que servem como porta de entrada para a bactéria, que posteriormente invade o nervo trigêmeo e o tronco encefálico.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Os sinais clínicos da forma meningoencefálica em ruminantes incluem movimentos em círculo, desvio lateral do corpo e cabeça, flacidez da língua e lábios, dificuldade de apreensão de alimentos, perda de equilíbrio, nistagmo, depressão, incoordenação motora, quedas, paralisia e decúbito. Macroscopicamente, na forma encefálica pode ocorrer aumento do líquido, na septicêmica observam-se áreas necróticas no fígado, baço e coração e, na que envolve o trato reprodutor, observa-se placentite e endometrite.

**Diagnóstico** - Baseia-se nos sinais clínicos, dados epidemiológicos e isolamento do agente.

## Amostras

- Para cultivo e isolamento do agente: amostras refrigeradas de tronco encefálico conforme colheita padronizada para bovinos.
- Para histopatologia: amostras em formalina a 10% de SNC conforme colheita padronizada para bovinos.

## 9.3 Meningoencefalite Herpética

Refere-se a infecção pelo *Herpesvírus* bovino tipo 5 (BoHV - 5), importante patógeno de bovinos jovens e adultos, que apresenta tropismo pelo SNC e produz enfermidade neurológica que cursa com baixa morbidade e alta letalidade. Os bovinos se infectam pela via intranasal e, por transporte axonal retrogrado via neural (nervo trigêmeo e olfatório), o vírus alcança o SNC.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Bovinos infectados e que desenvolvem quadro neurológico apresentam sinais como: anorexia, corrimento nasal e ocular, sialorreia, tremores musculares, andar em círculos, incoordenação, opistótono, nistagmo, bruxismo, convulsões, quedas, pressão da cabeça contra obstáculos, perda de reflexos visual, auditivo ou cutâneo, dificuldade para a apreensão de alimentos e ingestão de água, e paralisia da língua. Na fase terminal permanecem em decúbito e podem apresentar movimentos de pedalagem ou tetania. O curso da enfermidade varia de quatro a quatorze dias, sendo geralmente fatal. A faixa etária dos bovinos acometidos varia de três meses a três anos. A presença de lesões no SNC ao exame macroscópico é variável, podendo ser observada coloração amarelo acinzentada no córtex cerebral, que por vezes pode conter áreas deprimidas ou cavitações na substância cinzenta, que caracterizam malácia, quando a evolução for igual ou superior a três dias.

**Diagnóstico** - Deve ser confirmado por exames laboratoriais, já que não há sinais clínicos característicos da doença e pela necessidade de diagnóstico diferencial com outras enfermidades que cursam com sintomatologia nervosa, como raiva e listeriose.

## Amostras

- Para cultivo e isolamento do agente, imunofluorescência, virusneutralização e PCR: amostras refrigeradas de SNC conforme colheita padronizada para bovinos. A PCR pode ainda ser utilizada em amostras de tecidos e swabs de secreções respiratórias e vaginais para a identificação dos sítios de latência do BoHV-5.
- Para sorologia: enviar 5 mL de soro sanguíneo (resfriado ou congelado). Este método possui valor limitado no diagnóstico indireto, pois não diferencia BoHV-1 de BoHV-5.
- Para histopatologia e imunoistoquímica: amostras em formalina a 10% de SNC conforme colheita padronizada para bovinos.

## 9.4 Botulismo

Enfermidade causada pela ingestão de uma neurotoxina produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*, cujos esporos são encontrados no solo, na água ou no trato digestório de diversas espécies animais. É uma intoxicação não febril e geralmente fatal, caracterizada por paresia e paralisia flácida parcial ou completa da musculatura esquelética, e importante causa de mortalidade em bovinos. As neurotoxinas C ou D são previamente formadas na matéria orgânica vegetal ou animal em decomposição, como carcaças decompostas, alimentos armazenados de forma inadequada (milho, silagem, feno e ração), cama de frango e águas paradas (cacimbas). Regiões de solo pobre em fósforo, com suplementação mineral inadequada e com cadáveres nas pastagens são predispostas a ocorrência de surtos da doença, pela ingestão de ossos e carcaças pelos bovinos.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Os sinais clínicos relacionam-se à susceptibilidade do animal e à quantidade de toxina ingerida, que determina o período de incubação e a evolução clínica. Assim, quanto maior a quantidade de toxina ingerida, menor o período de incubação e mais rápida a evolução clínica. A dificuldade de locomoção é o principal sinal clínico, devido a paralisia muscular, que afeta primeiramente o quarto posterior do animal e progride para membros anteriores, pescoço e cabeça. A posição mais frequente dos animais afetados é o decúbito esternal, com a cabeça apoiada no solo. A percepção sensorial é normal. Outros sinais incluem flacidez da língua, da mandíbula e da cauda, além de dificuldade na apreensão, mastigação e deglutição de alimentos, com consequentes hipotonia ruminal e desidratação. A respiração é dispneica e diafragmática associada à bradicardia. Na fase terminal os animais permanecem em decúbito lateral, sem movimentos de pedalagem e o óbito ocorre em períodos variáveis. Os sinais aparecem entre 1 a 17 dias após a ingestão da toxina e a evolução clínica pode ser superaguda, aguda, subaguda e crônica. Não há lesões macroscópicas, entretanto, a presença de ossos no rúmen pode ser indício de osteofagia, o que sugere, mas não significa necessariamente botulismo.

**Diagnóstico** - Baseia-se nos sinais clínicos, histórico, ausência de lesões à necropsia e a não vacinação dos animais. Entre os exames laboratoriais, destacam-se o ensaio biológico, que é específico, mas de pouca sensibilidade toxicológica; o ensaio imunoenzimático (ELISA), utilizado como método de triagem rápido, mas com limitações de sensibilidade; e a técnica de microfixação do complemento, de excelente desempenho no diagnóstico e tipificação da toxina.

## Amostras

- Para ensaio biológico por inoculação intraperitoneal em camundongos: amostras refrigeradas de sangue, fígado, conteúdo ruminal ou intestino.
- Para a detecção da toxina: 5 mL de soro sanguíneo, 250 gramas de fígado, conteúdo ruminal e fragmento de intestino delgado com conteúdo (amostras resfriadas ou congeladas).

**Nota: visando o diagnóstico diferencial de enfermidades que evoluem com sinais clínicos semelhantes, é válido também enviar amostras para exame histopatológico, incluindo aquelas obtidas na colheita padronizada do SNC.**

## 9.5 Enterotoxemia por *Clostridium Perfringens* Tipo D

Enfermidade causada pelo *Clostridium perfringens*, agente comensal do trato intestinal de ruminantes (habitante natural da flora). Afeta ovinos, caprinos e bovinos, principalmente jovens, na faixa etária de três dias a seis meses de idade, no entanto, há relatos em animais adultos. A doença se estabelece quando ocorre proliferação do agente, com produção da toxina épsilon no intestino delgado. Alterações bruscas na dieta, como ingestão de níveis elevados de carboidratos e proteínas, são referidas como fator desencadeante, pois modificam o microambiente intestinal e favorecem a proliferação da bactéria e a produção de toxinas.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - A evolução da doença se caracteriza por mortalidade inesperada (morte súbita) ou algumas vezes precedida de sinais como cegueira, cambaleamento, anorexia, diarreia, desidratação, ataxia e prostração. Macroscopicamente observam-se hemorragia multissistêmica, principalmente nas serosas, efusão abdominal e pericárdica, congestão hepática e edema pulmonar. Na porção distal do intestino delgado podem ocorrer petéquias, e equimoses, além de edema e conteúdo amarelo escuro.

**Diagnóstico** - O isolamento do *Clostridium perfringens* tipo D não possui valor diagnóstico, sendo necessária a detecção da toxina épsilon no intestino delgado.

### Amostras

- Para a detecção da toxina épsilon: enviar segmento refrigerado de intestino delgado, medindo aproximadamente 15 cm de comprimento, colhido com conteúdo e amarrado nas extremidades. Uma alternativa é a adição de uma gota de clorofórmio para cada 10 mL de conteúdo intestinal para conservar a toxina por até 30 dias.

**Nota:** existem também outros tipos de *Clostridium perfringens* (tipo A, B e C), habitantes naturais da microbiota dos ruminantes, que podem produzir diferentes toxinas (alfa e beta), nas condições acima descritas. Para o correto diagnóstico, deve-se levar em consideração os sinais clínicos, histórico, vacinação e detecção da toxina nos órgãos alvo. O isolamento ou a identificação do agente possui apenas caráter sugestivo, já que estes agentes são comensais do trato digestório de bovinos.

## 9.6 Mannheimiose Bovina (Febre do Embarque)

Doença caracterizada por broncopneumonia fibrinosa grave, com óbito geralmente em estágio agudo. Enfermidade de grande importância em bovinos confinados, submetidos a situações estressantes como transportes, feiras, aglomerações, mudanças bruscas de temperatura, fadiga, desmame, mistura de animais de diferentes origens, inanição temporária e infecções virais (BoHV-1, PI-3 e BRSV). É causada pela bactéria *Mannheimia haemolytica* biotipo A sorotipo 1, que é comumente encontrada na cavidade nasal de bovinos saudáveis e esporadicamente causa a doença, especialmente quando os mecanismos de defesa são danificados, propiciando a colonização do pulmão.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Febre, depressão, anorexia, crostas nas narinas, exsudato nasal mucopurulento, tosse produtiva e respiração superficial são sinais clínicos mais frequentes. À macroscopia observam-se pleurite fibrinosa, efusão pleural, aspecto marmorizado da superfície pleural, septos pulmonares com edema e coloração variando do branco ao amarelo. Na traqueia e brônquios há exsudato serossanguinolento.

**Diagnóstico** - Fundamentado nos achados macroscópicos, no isolamento bacteriano e nas alterações histológicas.

### Amostras

- Para cultivo e isolamento do agente: fragmentos refrigerados de pulmão acondicionados conforme padrão de rotina para exame microbiológico.
- Para histopatologia: fragmentos de pulmão em formalina a 10%.

## 9.7 Miosites por Clostrídios

### 9.7.1 Carbúnculo Sintomático

Doença causada pelo *Clostridium chauvoei*, também conhecida como manqueira ou peste de ano. Acomete bovinos entre seis meses e dois anos de idade, apresenta curso rápido, entre 12 e 36 horas, e óbito devido à toxemia. A bactéria possui esporos que se mantêm por longos períodos no meio ambiente, especialmente no solo e nos dejetos fecais, o que favorece a ingestão pelos bovinos. No intestino, os esporos são fagocitados e distribuídos pelo organismo, incluindo a musculatura, onde permanecem em latência. Quando um pequeno foco hemorrágico intramuscular ou trauma por exercício forçado determinam condições favoráveis de anaerobiose, os esporos se ativam e as bactérias se multiplicam, produzindo toxinas que provocam danos à parede capilar, gerando hemorragia, edema e necrose das miofibrilas.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Os animais enfermos apresentam claudicação, aumento de volume de alguns músculos, além de hipertermia, depressão e anorexia. Pelo rápido curso da doença, muitas vezes os animais são encontrados mortos na pastagem. Como os processos autolíticos se estabelecem rapidamente, à macroscopia nota-se acentuado timpanismo pós-morte, além de exsudação de líquido sanguinolento pelas cavidades naturais, hemorragia conjuntiva, edema subcutâneo e miosite hemorrágica, com grandes grupos musculares aumentados de volume e crepitantes à palpação devido a presença de gás. As fibras musculares necrosadas apresentam coloração vermelho escuro a enegrecidas. Um aspecto interessante é que a lesão exala odor butírico, que é adocicado e lembra manteiga rançosa.

**Diagnóstico** - O curso da doença, histórico de vacinação, manejo, sinais clínicos de tumefação e crepitação muscular, idade dos animais acometidos, bem como lesões características à necropsia são dados importantes para o diagnóstico.

#### Amostras

- Para isolamento do agente, imunofluorescência direta e ensaio biológico: fragmentos refrigerados de músculos com lesão.
- Para histopatologia e imunoistoquímica: fragmentos de músculos com lesão em formalina a 10%.

### 9.7.2 Gangrena Gasosa (Edema Maligno)

Compreende miosite que se estabelece a partir de feridas profundas contaminadas por um grupo de clostrídios (*Clostridium septicum*, *Clostridium novyi* e *Clostridium sordellii*), que atuam em conjunto a outros anaeróbios ou aeróbios saprófitos com propriedades proteolíticas e putrefativas. Os casos da doença ocorrem esporadicamente e os surtos deflagram na dependência de traumatismo coletivo em situações de manejo como castração, tosquia, vacinações com agulha contaminada, traumas nas vias genitais durante o parto, entre outros.

**Sinais clínicos e achados macroscópicos** - Os sinais clínicos da gangrena gasosa aparecem 24 horas após a infecção e destacam-se: anorexia, depressão, hipertermia, além do rubor da pele que recobre o músculo lesado, acentuado edema, crepitação, toxemia, colapso circulatório e morte. Macroscopicamente observa-se celulite grave, caracterizada por acentuado acúmulo de exsudato sero-hemorrágico no tecido subcutâneo. A morte pode ser tão rápida de tal forma que as lesões musculares não se desenvolvem ou são discretas.

**Diagnóstico** - O histórico de manejo que possa envolver lesão recente e lesões características à necropsia e ao exame histopatológico são importantes para o diagnóstico. Atentar para o diferencial com carbúnculo sintomático, especialmente em bovinos jovens sem histórico de traumatismo ou ferimentos.

## Amostras

- Para isolamento do agente e imunofluorescência direta: fragmentos refrigerados do local da lesão, que comumente envolve subcutâneo e músculo.
- Para histopatologia e imunoistoquímica: fragmentos em formalina a 10% do local da lesão, que comumente envolve subcutâneo e músculo.

## 9.8 Abortos

**Sinais clínicos reprodutivos e achados macroscópicos** – abortos em diferentes fases de gestação, retenção da placenta, metrite, reabsorção fetal, mumificação, natimortalidade e nascimento de bezerros doentes ou clinicamente normais, mas com infecção crônica.

### 9.8.1 Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR)

A infecção pelo *Herpesvírus* bovino tipo 1 (BoHV-1) associa-se a quadros de rinotraqueíte, vulvovaginite, balanopostite e conjuntivite em animais adultos, bem como os sinais clínicos reprodutivos já citados. Transmitida pela via de aerossóis, contato direto e forma venérea, possui característica de que animais infectados, mesmo sem doença aparente, serão portadores durante toda a vida, visto que o vírus estabelece infecção latente nos gânglios nervosos sensoriais, que pode ser reativada em situações de estresse.

### 9.8.2 Diarreia Viral Bovina (BVD)

A infecção pelo *Pestivírus* (tipo 1 ou 2, citopatogênico ou não citopatogênico) associa-se a quadros de rinotraqueíte, pneumonia, lesões e erosões na pele e mucosa, descarga óculo-nasal, diarreia escura (muco ou sangue) e má formações nervosas. Além destes, também temos a formação dos bezerros persistentemente infectados e os sinais clínicos reprodutivos já citados. Transmitida pela via de aerossóis, contato direto e forma venérea, possui característica de formação de animais persistentemente infectados, a principal forma de manutenção da enfermidade dentro de um rebanho. Estes animais sempre serão portadores e fontes constantes de infecção, podendo se apresentar clinicamente normais ou não.

**Diagnóstico** - Baseia-se na associação dos sinais clínicos e diagnóstico laboratorial. O melhor método é o isolamento do vírus em cultivo de células bovinas, seguido da identificação viral por imunofluorescência ou virusneutralização. Outras técnicas de diagnóstico incluem PCR, imunoperoxidase, soroneutralização, ELISA e Western blot.

## Amostras

- Para isolamento viral (amostra refrigerada) ou identificação (amostra congelada): fragmentos da placenta e do feto, incluindo pulmão, fígado, rim e abomaso. Se o feto for pequeno (estágios iniciais de gestação) pode-se enviar o feto inteiro.
- Para sorologia: enviar amostra de 5 mL de soro sanguíneo (amostras refrigeradas ou congeladas).
- Para exame histopatológico: amostras em formalina a 10% de pulmão, fígado, rim, baço, linfonodos e abomaso.

### 9.8.3 Neospora

Enfermidade causada pelo protozoário *Neospora caninum*. Os sintomas clínicos associados a esta doença são os reprodutivos anteriormente citados. Canídeos domésticos e silvestres são hospedeiros definitivos e eliminam oocistos em suas fezes. Muitos animais figuram como hospedeiro intermediário, incluindo equinos, ovinos, caprinos, bovinos e os próprios cães. A transmissão ocorre pela ingestão de alimentos e água contaminados pelos oocistos provenientes das fezes dos cães, bem como de resíduos biológicos provenientes dos abortos decorrentes da doença. A transmissão transplacentária é considerada a principal forma de disseminação da enfermidade, principalmente nos rebanhos leiteiros.

**Diagnóstico** - Deve se suspeitar de neosporose quando da presença de aborto e outras alterações reprodutivas, sendo necessário o diagnóstico laboratorial para a confirmação da enfermidade.

#### Amostras

- Para provas sorológicas, incluindo imunofluorescência indireta (RIFI), ELISA e teste de aglutinação direta: fluidos corporais e soro sanguíneo (amostras refrigeradas ou congeladas).
- Para histopatologia e imunoistoquímica: amostras de feto e placenta em formalina a 10%. Do feto são necessários cérebro, coração, fígado, medula espinhal e músculo esquelético. Se o feto for pequeno (estágios iniciais de gestação) pode-se enviar o feto inteiro.

### 9.8.4 Leptospirose

Zoonose de curso agudo ou crônico, causada por bactérias do gênero *Leptospira*. Apresenta alta prevalência em clima tropical a subtropical, principalmente nos períodos de chuva, já que o agente aprecia ambientes úmidos, aumentando a possibilidade de exposição e contágio dos animais susceptíveis. Na bovinocultura sua relevância é de ordem econômica, pelos prejuízos decorrentes de falhas reprodutivas, queda na produção (carne e leite) e outros sintomas como anorexia, mastite, necrose tubular e anemia. Apresentam grande importância a *Leptospira interrogans* sorotipo *hardjo*, responsável por casos de aborto e infertilidade. Este sorotipo é o mais adaptado aos bovinos e possui baixa patogenicidade, determinando doença crônica com quadro reprodutivo. Apesar disso, sorotipos como *wolffi*, *bratislava*, *pomona*, *autumnalis*, *australis*, *canicola* e *tarassovi* também já foram descritos em bovinos.

**Diagnóstico** - Faz-se necessário o diagnóstico diferencial com outras enfermidades que cursam com distúrbios reprodutivos e aborto. Para isso, podem ser realizados exames como microscopia de campo escuro, sorologia, imunofluorescência, isolamento do agente, PCR e histopatológico. A sorologia é a principal prova diagnóstica, sendo realizada a técnica de soroaglutinação microscópica (SAM).

#### Amostras

- Para sorologia: enviar 5 mL de soro sanguíneo (amostras refrigeradas ou congeladas) de 10% de animais escolhidos aleatoriamente ou apenas dos animais com sinais da doença.
- Para isolamento do agente (amostra refrigerada), imunofluorescência e PCR (amostra refrigerada ou congelada): amostras de feto (rim, fígado e baço), placenta, urina, e conteúdo estomacal. Se o feto for pequeno (estágios iniciais de gestação) pode-se enviar o feto inteiro.
- Para histopatologia: amostras de feto abortado e placenta (acima citados) em formalina a 10%.

Doença		Material	Acondicionamento
<b>Raiva</b>		Fatia de cerebelo, de medula oblonga, de tálamo e 1/4 caudal do telencéfalo	Amostras refrigeradas e fixadas em formol
<b>Listeriose</b>		Monobloco, cerebelo, telencéfalo e tronco encefálico	Amostras refrigeradas e fixadas em formol
<b>Meningoencefalite Herpética (IBR tipo 5)</b>		Monobloco, cerebelo, telencéfalo, tronco encefálico e soro bovino	Amostras refrigeradas e fixadas em formol e soro refrigerado ou congelado
<b>Botulismo (toxinas C e D)</b>		Sangue, fígado, conteúdo ruminal e intestinal e soro bovino	Amostras refrigeradas e soro refrigerado ou congelado
<b>Enterotoxemia</b>		Intestino delgado	Amostra refrigerada
<b>Carbúnculo Sintomático (Manqueira)</b>		Músculo	Amostra refrigerada e fixada em formol
<b>Gangrena Gasosa (Edema Maligno)</b>		Músculo e tecido subcutâneo	Amostra refrigerada e fixada em formol
<b>Febre do Embarque (Mannheimiose)</b>		Pulmão	Amostra refrigerada e fixada em formol
<b>Diarreia Neonatal</b>	Bacteriana	Fezes (swab e tubo estéril)	Amostra refrigerada (isolamento) ou congelada (identificação)
	Viral	Fezes	Amostra refrigerada (isolamento) ou congelada (identificação)
<b>Exame de fezes</b>	opg	Fezes	Amostra refrigerada
	Cultura (L3)	Fezes	Amostra refrigerada
<b>Aborto</b>	IBR e BVD	Feto grande (placenta, pulmão, fígado, rim, abomaso, baço e linfonodo), feto pequeno (inteiro) e soro bovino	Amostras refrigeradas (isolamento) ou congeladas (identificação) e fixadas em formol e soro resfriado ou congelado
	Leptospirose	Feto grande (placenta, fígado rim, baço, urina e conteúdo estomacal), feto pequeno (inteiro) e soro bovino	Amostras refrigeradas (isolamento) ou congeladas (identificação) e fixadas em formol e soro resfriado ou congelado
	Neospora	Feto grande (placenta, cérebro, coração, fígado, medula espinhal e músculo), feto pequeno (inteiro) e soro bovino	Amostras fixadas em formol e soro refrigerado ou congelado

## 10. Relatório de necropsia

A necropsia nos revela uma gama de informações que podem ser esquecidas após um lapso de tempo, limitando a possibilidade do diagnóstico. Ainda, o procedimento necroscópico é possível uma única vez por animal, perdendo-se todo material colhido quando o procedimento é incorreto. Portanto, a conservação de uma memória documentada sobre cada caso resolvido é de fundamental importância. Para facilitar, recomenda-se a fotodocumentação do procedimento, com imagens do local e cadáver, das etapas do exame e dos despojos e, em seguida, a elaboração do relatório de necropsia.

O relatório de necropsia, em seu aspecto legal, é um documento hábil para demandas jurídicas, periciais e justificativas da responsabilidade profissional. Além disso, sempre acompanha as amostras destinadas a exames laboratoriais. Por isso, também representa um trabalho realizado de forma consciente.

O relatório é uma descrição detalhada da atividade da necropsia, com linguagem e conteúdo claros, para que alguém que não tenha participado do procedimento possa assisti-la por meio desta descrição. Para isso, um relatório de necropsia inclui tópicos como cabeçalho, histórico do caso, achados de necropsia, diagnóstico presuntivo ou definitivo e descrição do material colhido para exames complementares (vide modelo para relatório de necropsia).

## 11. Destino de despojos e desinfecção de ambientes

Após a necropsia, restam a carcaça e as vísceras em partes, cujo destino é importante e, no caso de bovinos, os despojos costumam ser incinerados ou enterrados. A incineração representa o melhor destino para os resíduos de um procedimento necroscópico, pois elimina os agentes biológicos e reduz grandes conteúdos a cinzas. O emprego do método por meio de incineradores industriais apropriados não representa a realidade no campo, mas é possível incinerar grandes animais na propriedade colocando os resíduos biológicos sobre madeira, para que a parte inferior também seja queimada, considerando que o fogo deve consumir toda a matéria orgânica.

O enterramento requer a abertura de um buraco, este fundo o suficiente para que uma lâmina de um metro de terra possa cobrir o cadáver, e distante pelo menos 1,5 m acima do nível do lençol subterrâneo de água para evitar contaminação. Recomenda-se o enterramento isolado do sistema digestório, evitando o contato direto com a carcaça e a contaminação por clostrídios. Esse método é simples e econômico, mas não representa solução definitiva para a eliminação do resíduo biológico, uma vez que animais como o tatu podem penetrar as valas e trazer resíduos à superfície, mantendo o risco de contaminação.

A associação de ambos os métodos, com incineração dos despojos acomodados sobre a madeira no interior da vala, seguida da cobertura com terra, representa solução eficiente, pois elimina agentes biológicos e odores que atraem animais como cães e gatos. Ainda, quando a morte ocorre em local fechado e a causa é uma enfermidade infectocontagiosa, recomenda-se realizar a desinfecção do ambiente. Os procedimentos mais comuns são o lança-chamas e a fumigação. O uso do lança-chamas inclui precaução em relação aos materiais combustíveis ou comburentes, e a chama deve ser suficiente para queimar a matéria orgânica das superfícies e frestas. A fumigação é utilizada em ambientes fechados, empregando-se 150 mL de formalina a 25%, adicionada de 75 gramas de permanganato de potássio para cada 2,5 m<sup>3</sup> de área do ambiente.

## 12. Considerações finais

As informações solicitadas no formulário de requisição de exame de cada laboratório devem ser as mais completas possíveis. Considere que o resultado pode ser prejudicado mediante a falta de informações, já que o material enviado nem sempre revela por si aquilo que não foi possível constatar durante o exame macroscópico. Se houver necropsia, além do histórico, envie as observações ao laboratório por meio do relatório de necropsia, pois são da maior importância para o exame microscópico. A popularização da imagem digital trouxe grande vantagem aos profissionais que colhem e enviam amostras para análise, pois as imagens enriquecem o relatório e, muitas vezes, dizem mais que a própria descrição.

O laboratório que presta serviços de auxílio diagnóstico muitas vezes pode confirmar a suspeita clínica, entretanto, em outras

poucas poderá diagnosticar uma doença não suspeitada clinicamente. Se ao terminar uma necropsia o médico veterinário não conseguir estabelecer suspeitas porque o histórico e as alterações macroscópicas foram incipientes, conferindo uma necropsia branca à terminologia dos patologistas, o diagnóstico histopatológico excepcionalmente poderá elucidar o caso. Por isso, nessas situações, recomenda-se colher amostra da maior parte dos órgãos, para que se possam investigar microscopicamente eventuais alterações, auxiliando na composição de um raciocínio que remeta a um diagnóstico, seja este morfológico ou etiológico.

A remessa de material patológico por transporte público envolve o risco de contaminação pessoal e/ou ambiental. Por esta razão, o acondicionamento deste deve ser realizado de forma a evitar a quebra de vidros e/ou extravasamento de líquidos. Ainda, quando do envio, inclua as informações do remetente, como telefones e e-mail, para evitar extravios.

Quando necessitar de exames complementares para definir um diagnóstico, procure seguir as instruções de manuais específicos como este, para que seu trabalho produza resultados à altura de sua expectativa. Muitas amostras que chegam aos laboratórios de auxílio diagnóstico não apresentam condições de análise por não serem indicadas para o exame pretendido ou por colheita e/ou conservação inadequadas. No caso de dúvidas, procure informações junto ao laboratório para o qual deseja enviar o material.

### 13. Agradecimentos

As autoras agradecem a Zoetis e aos médicos veterinários Fernando do Amaral Braga, Elci Rincón Ferreira e Elio Moro, pela iniciativa de subsidiar a elaboração de um material técnico destinado aos profissionais de campo com ferramentas práticas e úteis ao bom exercício da medicina veterinária.

### 14. Bibliografia de Referência

BARROS, C.S.L.; LEMOS, R.A.A.; CAVALLÉRO, J.C.M. Manual de procedimentos para diagnóstico histológico diferencial da encefalopatia espongiiforme bovina. Editora Lemos, São Paulo, 2001, 56p.

BARROS, C.S.L.; MARQUES, G.H.F. Procedimentos para o diagnóstico das doenças do sistema nervoso central de bovinos. Lid Gráfica Editora, Brasília, 2003, 50p.

CLAUS, M.P.; ALFIERI, A.F.; ALFIERI, A.A. Herpesvírus Bovino Tipo 5 e Meningoencefalite Herpética Bovina. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 23, n. 1, p. 131-141, jan./jun. 2002.

ESMERALDINO, A.T.; RODRIGUES, N.C. Necropsia em cães: descrição da técnica através de imagens. Editora da ULBRA, 2008, 78p.

FIGUEIREDO A.O. ; PELLEGRIN, A.O. ; GONÇALVES, V.S.P.; FREITAS, E.B.; MONTEIRO, L.A. R.C.; OLIVEIRA, J.M.; OSÓRIO, A.L.A.R. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose em bovinos de Mato Grosso do Sul. Pesquisa Veterinária Brasileira. v.29, n.5, p.375-381, 2009.

FISCHER, P.; BRITO, L.A.B. Técnica de necropsia. Publicação de circulação interna (apostila). Departamento de Patologia da Escola de Veterinária da UFG, 1989, 22p.

FOSCULO, C.D. Guia Prático de Veterinária (manual técnico). Hermes Pardini Veterinária, 2012, 76p.

FURLAN, F.H.; AMORIM, T.M.; JUSTO, R.V.; MENDES, E.R.S.; ZILIO, M.G.; COSTA, F.L.; NAKAZATO, L.; COLODEL, E.M. Febre catarral maligna em bovinos no norte de Mato Grosso – Brasil. Acta Scientiae Veterinariae. v.40, n.2, p.1043.

HOFFMANN, R.P. Diagnóstico de parasitismo veterinário. Editora Sulina, Porto Alegre, 1987, 156p.

JUBB, K.V.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N.C. Pathology of Domestic Animals. 3 vols. 5. Ed., Edinburgh: Saunders Elsevier, 2007.

KING, J.M.; ROTH-JOHNSON, L.; NEWSON, M.E. The necropsy book: a guide for veterinary students, residents, clinicians, pathologists, and biological researchers. Charles Louis Davis, DVM Foundation Publisher, 5ª ed., 2007, 251p.

LOBATO, F.C.F.; ASSIS, R.A.; ABREU, V.L.V.; SOUZA JR., M.F.; LIMA, C.G.R.D.; SALVARANI, F.M. Enterotoxemia em bovino. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.5, p.952-954, 2006.

MARTINS, E.O.; ZEZZA NETO, L. Técnica de necropsia para os animais domésticos: marcha da técnica de necropsia (apostila). Universidade de Marília, 1992, 27p.

McGAVIN, M.D.; ZACHARY, J.F. Bases da Patologia em Veterinária. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Manual Veterinário de colheita e envio de amostras: manual técnico. Cooperação Técnica MAPA/OPAS-PANAFTOSA para o fortalecimento dos programas de saúde animal do Brasil, Rio de Janeiro: PANAFTOSA - OPAS/OMS, 2010, 218p.

QUEVEDO, P.S.; LADEIRA, S.R.L.; SOARES, M.P.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SALLIS, E.S.V.; GRECCO, F.B.; ESTIMA-SILVA, P.; SCHILD, A.L. Tétano em bovinos no sul do Rio Grande do Sul: estudo de 24 surtos. Pesquisa Veterinária Brasileira. v.31, n.12, p.1066-1070, 2011.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS, R. A. A.; Borges, J. R. Doenças de ruminantes e eqüdeos. Santa Maria: Pallotti, 2007, v.2, 1466p.

SILVEIRA, D.; SOBESTIANSKY, J. Técnica de necropsia em suínos: coleta e remessa de material para laboratório. Art Três Impressos Especiais, Goiânia, 1997, 112p.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; MORENO, A.M.; SOBESTIANSKY, A. POLEZE, E. Suínos: coleta e remessa de materiais para laboratórios para fins de diagnóstico. Gráfica Art Três, Goiânia, 2005, 122p.

WERNER, P.R. Patologia Geral Veterinária Aplicada. Editora Roca, São Paulo, 2010, 525p.

