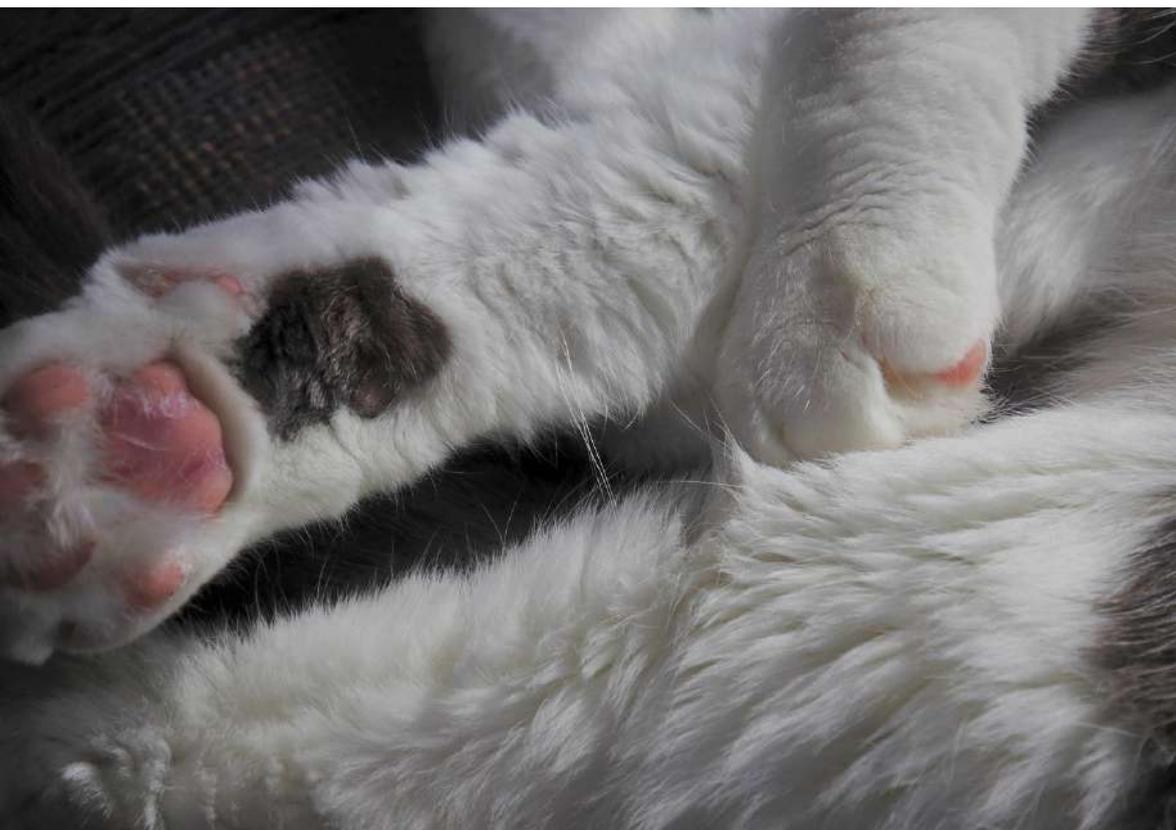


Cadernos Técnicos de

ISSN 1676-6024

VETERINÁRIA e ZOOTECNIA

Nº 103 - JULHO DE 2022



TÉCNICA DE NECROPSIA EM CÃES E GATOS E ALTERAÇÕES *POST MORTEM*



FEPE
FUNDAÇÃO DE APOIO AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Conselho Regional de
Medicina Veterinária do
Estado de Minas Gerais
CRMV-MG



Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

É o CRMV-MG participando do processo de atualização técnica dos profissionais e levando informações da melhor qualidade a todos os colegas.



VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

compromisso com você

www.crmvmg.gov.br



Editorial

Técnica de Necropsia em Cães e Gatos e Alterações *Post Mortem*

A Escola de Veterinária da UFMG e o Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia de Minas Gerais têm a satisfação de encaminhar à comunidade veterinária e zootécnica mineira mais um volume dos Cadernos Técnicos, nesta oportunidade intitulado “Técnica de Necropsia em Cães e Gatos e Alterações *Post Mortem*”.

Cães e gatos são os mais comuns animais de companhia e podem ser fontes de infecção para seres humanos. Torna-se importante lembrar sobre os riscos inerentes à necropsia. A infecção acidental dos patologistas veterinários e pessoal de apoio pode ocorrer durante a necropsia. Todos os procedimentos de necropsia devem ser executados com a utilização de EPI's adequados, incluindo luvas, óculos, máscara, gorro, botas plásticas, avental ou macacão impermeável, etc. (vide CT volume 99). A infecção por *Mycobacterium tuberculosis* durante a necropsia de cão foi relatada, por inalação de aerossóis de tecido durante o uso de serra elétrica para abrir o crânio (Posthaus et al., 2010). Mordidas são problemas comuns na atuação profissional e devem ter atenção imediata, com desbridamento e desinfecção. Arranhões de gatos podem resultar em infecção por *Bartonella henselae* (Breitschwerdt, 2015). Consistem em preocupação larva migrans, criptosporidiose, dermatofitose e toxoplasmose (Tan, 1997). Além de raiva, entre riscos emergentes e reemergentes, estão as viroses por cowpox em felinos, norovírus, rotavírus e influenza, bacterioses por *Campylobacter*, *Leptospira*, *Pasteurella*, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina e *Salmonella*, parasitoses por *Leishmania* e *Onchocerca* e micose por *Sporothrix* (Chomel, 2014). Com a premissa da educação continuada, desejamos que este volume seja de consulta na rotina de exame *post mortem* de cães e gatos.

1. Breitschwerdt EB. Did *Bartonella henselae* contribute to the deaths of two veterinarians? *Parasit Vectors*. 2015 Jun 12;8:317. doi: 10.1186/s13071-015-0920-4. PMID: 26062543; PMCID: PMC4464698.
2. Chomel BB. Emerging and Re-Emerging Zoonoses of Dogs and Cats. *Animals (Basel)*. 2014 Jul 15;4(3):434-45. doi: 10.3390/ani4030434. PMID: 26480316; PMCID: PMC4494318.
3. Posthaus H, Bodmer T, Alves L, Overmann A, Schiller I, Rhodes SG, Zimmerli S. Accidental infection of veterinary personnel with *Mycobacterium tuberculosis* at necropsy: a case study. *Vet Microbiol*. 2011 May 5;149(3-4):374-80. doi: 10.1016/j.vetmic.2010.11.027. Epub 2010 Nov 24. PMID: 21146334.
4. Tan JS. Human zoonotic infections transmitted by dogs and cats. *Arch Intern Med*. 1997 Sep 22;157(17):1933-43. PMID: 9308505.

Méd. Vet. Bruno Divino Rocha
Presidente do CRMV-MG – CRMV-MG 7002

Prof. Afonso de Liguori Oliveira

Diretor da Escola de Veterinária da UFMG –

Prof. Antônio de Pinho Marques Junior

Editor-Chefe do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) –
CRMV-MG 0918

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editor dos Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia – CRMV-MG 4809

Universidade Federal
de Minas Gerais

Escola de Veterinária

Fundação de Estudo e Pesquisa em
Medicina Veterinária e Zootecnia
- FEPMVZ Editora

Conselho Regional de
Medicina Veterinária do
Estado de Minas Gerais
- CRMV-MG

www.vet.ufmg.br/editora

Correspondência:

FEPMVZ Editora

Caixa Postal 567

30161-970 - Belo Horizonte - MG

Telefone: (31) 3409-2042

E-mail:

editora.vet.ufmg@gmail.com

Foto da capa: Pixabay:

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais - CRMV-MG

Presidente:

Méd. Vet. Bruno Divino Rocha - CRMV-MG nº 7002

E-mail: crmvmg@crmvmg.gov.br

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Edição da FEPMVZ Editorada em convênio com o CRMV-MG

Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e

Zootecnia – FEPMVZ

Editor da FEPMVZ Editora:

Prof. Antônio de Pinho Marques Junior

Editor de Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia:

Prof. Nelson Rodrigo da Silva Martins

Editores convidados para esta edição:

Profa. Natália de Melo Ocarino – CRMV-MG 7182 (Profa. Associada, Escola de Veterinária da UFMG)

Profa. Rogéria Serakides – CRMV-MG 5059 (Profa. Titular, Escola de Veterinária da UFMG)

Revisora autônoma:

Giovanna Spotorno

Tiragem desta edição:

1.000 exemplares

Layout e editoração:

Soluções Criativas em Comunicação Ltda.

Impressão:

Imprensa Universitária da UFMG

**Permite-se a reprodução total ou parcial,
sem consulta prévia, desde que seja citada a fonte.**

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)

N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998.

N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1998-1999

v. ilustr. 23cm

N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1999-Periodicidade irregular.

1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos.

I. FEP MVZ Editora, ed.

Prefácio

Natália de Melo Ocarino - CRMV-MG 7182

Rogéria Serakides - CRMV-MG 5059

Neste volume, apresenta-se detalhadamente, passo a passo, uma técnica de necropsia em cães e gatos, bem como as alterações *post mortem* que acontecem progressivamente após a morte nas espécies animais de forma geral.

É equívoco pensar que somente o patologista veterinário pode realizar uma necropsia. Todo médico veterinário adquiriu conhecimento suficiente durante a graduação que o habilita a realizar a necropsia com segurança, perícia e habilidade. Para tanto é importante não somente, se orientar por uma determinada técnica, como também ter conhecimento para reconhecer as alterações *ante mortem* e *post mortem*. Inclusive, com a evolução da Medicina Veterinária Forense e com a crescente judicialização da sociedade contemporânea é comum autoridades judiciais convocarem médicos veterinários para a realização de uma perícia que inclui dentre vários procedimentos, a realização da necropsia.

Existem vários tipos de técnicas de necropsia e o importante é sempre realizar a necropsia com técnica. Ela permitirá o exame completo, hierarquizado e organizado do cadáverna busca de informações que esclareçam as alterações que levaram o animal a morte. Mas para isso, é importante reconhecer as alterações *post mortem*, que surgem imediatamente

e progressivamente após a morte, para evitar que se confunda essas alterações com as lesões provocadas pelas doenças. Além disso, as alterações *post mortem* podem ser utilizadas para estimar o intervalo *post mortem*. Em Patologia Veterinária Forense, a estimativa do tempo de morte pode auxiliar a estabelecer a veracidade das informações obtidas em depoimento por uma autoridade judicial diante de um crime contra um animal.

Espera-se que este material seja de grande utilidade para os estudantes de medicina veterinária, bem como para os profissionais, não somente aqueles que atuam na área de pequenos animais, como também para os que trabalham com outras espécies, uma vez que este caderno também aborda as alterações *post mortem* que podem ser evidenciadas após a morte, independentemente da espécie animal que está sendo necropsiada.

Agradecimentos

Agradecemos aos professores colegas, técnicos e residentes do Setor de Patologia Veterinária da Escola de Veterinária da UFMG e aos animais, que mesmo após a morte nos ensinam tanto e, muitas vezes, atuam como instrumentos, por meio do exame *post mortem*, para geração de conhecimento tão importante para os ensinamentos de graduação e pós-graduação, bem como para a difusão deste conhecimento para além dos limites da Universidade.

Sumário

1. Técnica de necropsia em cães e gatos 9

2. Alterações *post mortem* ou pós-morte 34

1. Técnica de necropsia em cães e gatos



Natália de Melo Ocarino*

Rogéria Serakides*

*Docentes do Setor de Patologia do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos 6627, Caixa Postal 567, campus Pampulha da UFMG, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil.

pixabay.com

1. Introdução

Necropsia tem origem nas palavras gregas *nekros* (cadáver) e *opsis* (vista, olhar) e pode ser definida como uma atividade profissional que se caracteriza por uma série de procedimentos sequenciais e sistemáticos realizada no cadáver. A fim de executá-la, são necessários conhecimento e habilidade técnica para a identificação, a descrição e o diagnóstico dos achados macroscópicos.

Tanto pessoas leigas quanto médicos veterinários podem requerer a ne-

cropsia de um animal, que esteja sob sua tutoria ou responsabilidade, por variadas razões. Em muitas situações, ela é solicitada pelo clínico responsável pelo caso, com o intuito de confirmar sua suspeita, esclarecer algum sinal clínico e verificar a causa da morte. Quando da ocorrência de um surto ou de mortes isoladas num criatório de animais, a necropsia, além de esclarecer a causa da morte, tem o objetivo de alertar sobre as medidas profiláticas que devem ser adotadas para evitar novos óbitos. Ela é

também um procedimento importante na área da saúde pública para o diagnóstico de zoonoses e/ou de doenças consideradas de notificação obrigatória. A necropsia é, principalmente, realizada com a finalidade de colher amostras para exames confirmatórios microbiológicos, histopatológicos e toxicológicos, entre outros, e, por fim, ela pode ser feita simplesmente tendo em vista promover o aprendizado, o treinamento e permitir uma melhor compreensão dos processos anatomoclínicos.

Com a judicialização crescente da sociedade contemporânea, é cada vez mais frequente a solicitação da necropsia pelos tutores de cães e gatos, a fim de refutar o diagnóstico ou os procedimentos clínicos adotados durante o tratamento do animal. Ainda com relação às questões judiciais, a suspeita de maus-tratos também está na lista dos motivos pelos quais a necropsia tem sido mais solicitada, principalmente por autoridades policiais e judiciais.

Embora o objetivo deste caderno técnico seja descrever uma única técnica de necropsia de cães e gatos, que vem sendo utilizada há vários anos na Escola de Veterinária da UFMG e em outras universidades brasileiras e estrangeiras, é importante ressaltar que outras técnicas empregadas nas demais instituições de ensino também podem ser aplicadas. A escolha de qual técnica utilizar deve se basear nas vantagens e nas limitações de cada uma. A técnica de necropsia é considerada boa e adequada quando

proporciona uma análise minuciosa e completa do cadáver, preservando, ao máximo, a relação anatômica entre os órgãos. Entretanto, uma técnica, que não inclui o exame dos ossos e das articulações é considerada limitada e insuficiente, pois, nesse caso, várias doenças do sistema locomotor acabam sendo negligenciadas durante o exame *post mortem*.

As técnicas de necropsia tradicionais costumam ser variações das técnicas de Virchow, Ghon ou Letulle. O método de Rokitsansky utiliza a dissecação *in situ* dos órgãos, ou seja, no interior do cadáver e pode ser adotado na veterinária, principalmente quando se deseja fazer a reconstituição total do cadáver. Pelo método de Ghon ou Letulle, a remoção dos órgãos é realizada em blocos (torácico, abdominal, toracoabdominal e genitourinário) ou em monobloco. Embora a remoção em blocos preserve a relação anatômica entre os órgãos e a vasculatura, ela dificulta, posteriormente, o manuseio e a separação dos órgãos, o que aumenta o tempo de dissecação das vísceras, principalmente se a necropsia estiver sendo realizada por uma única pessoa. Por fim, no método de Virchow, os órgãos são retirados individualmente. Esse método permite uma análise detalhada das alterações macroscópicas de cada órgão, mas, em alguns casos particulares, pode prejudicar as relações anatômicas entre os órgãos e os vasos sanguíneos. Por isso, dependendo da suspeita clínica ou dos achados macroscópicos durante a realização

da necropsia, o veterinário pode adotar variações nessa técnica, permitindo a remoção de alguns órgãos em blocos, no intuito de se preservar a relação anatômica entre eles.

A técnica descrita aqui se baseia, em parte, no método de Virchow, bem como nos métodos de Ghon ou Letulle. Exemplo disso ocorre na retirada em bloco do sistema cardiorrespiratório e dos sistemas genitourinários. Variações na técnica que será descrita também podem ser realizadas, como quando há suspeita de alterações congênitas no sistema cardiovascular, em que há necessidade da avaliação *in situ* do coração e dos grandes vasos, a fim de se preservarem as relações anatômicas entre eles. Pode-se ainda optar por alterar a ordem de remoção e do exame dos órgãos, quando houver necessidade de reduzir o tempo de coleta das amostras de algum órgão para exames microbiológicos e/ou histopatológico, a fim de evitar a contaminação e a proliferação de bactérias *post mortem*.

Com a evolução da medicina veterinária forense, a patologia forense está se aperfeiçoando e buscando incorporar métodos de imagem radiológica ou até mesmo da tomografia computadorizada e da ressonância magnética à investigação dos achados macroscópicos. Daí surge um novo termo, a virtopsia ou necropsia virtual, que incorpora a tecnologia às técnicas tradicionais da necropsia. Esses exames de imagem podem, por exemplo, permitir a localização e a caracterização de projéteis de armas

de fogo e auxiliar na identificação de alterações em vasos e ossos, que poderiam passar despercebidas durante a realização da necropsia convencional. No entanto, tais técnicas não substituem a necropsia tradicional, devendo ser sempre complementares a ela quando possível.

2. Técnica de necropsia

Os procedimentos detalhados a seguir são adotados para a necropsia de cães e gatos, apesar de as imagens mostrarem somente os procedimentos em cães.

Primeiramente, deve-se fazer a identificação do animal quanto à espécie, à raça, ao sexo, à idade e à procedência, bem como tomar conhecimento de todo o histórico clínico contido nos prontuários e nas fichas clínicas, além dos resultados de exames complementares que possam estar disponíveis. Caso o animal seja encaminhado com informações incompletas ou ausentes, deve-se entrar em contato com o solicitante da necropsia para coletar as informações.

Para realizar a necropsia, são necessárias pinças, tesouras, facas, barbantes, costótomo, serrote e machadinha (Fig. 1). Material complementar como etiquetas ou canetas de identificação permanente, caixa isotérmica de conservação a frio, frascos e outros insumos são necessários para a coleta e remessa de amostras para exames laboratoriais complementares.



Figura 1. Ferramentas e instrumentais (pinças, tesouras, facas, barbantes, costótomo, serrote e machadinha) necessários para realizar a necropsia.

2.1 Exame externo ou ectoscopia (1º passo)

Com a cabeça do animal posicionada à esquerda do necropsista (Fig. 2), iniciar a avaliação externa do cadáver. Examinar todas as mucosas visíveis [oculares (Fig. 3), oral (Fig. 4), peniana (Fig. 5) ou vulvar (Fig. 6)] e os orifícios externos [condutos auditivos (Fig. 7), focinho e ânus (Fig. 8)]. Avaliar o estado nutricional do animal, a pelagem, os coxins palmares e planta-

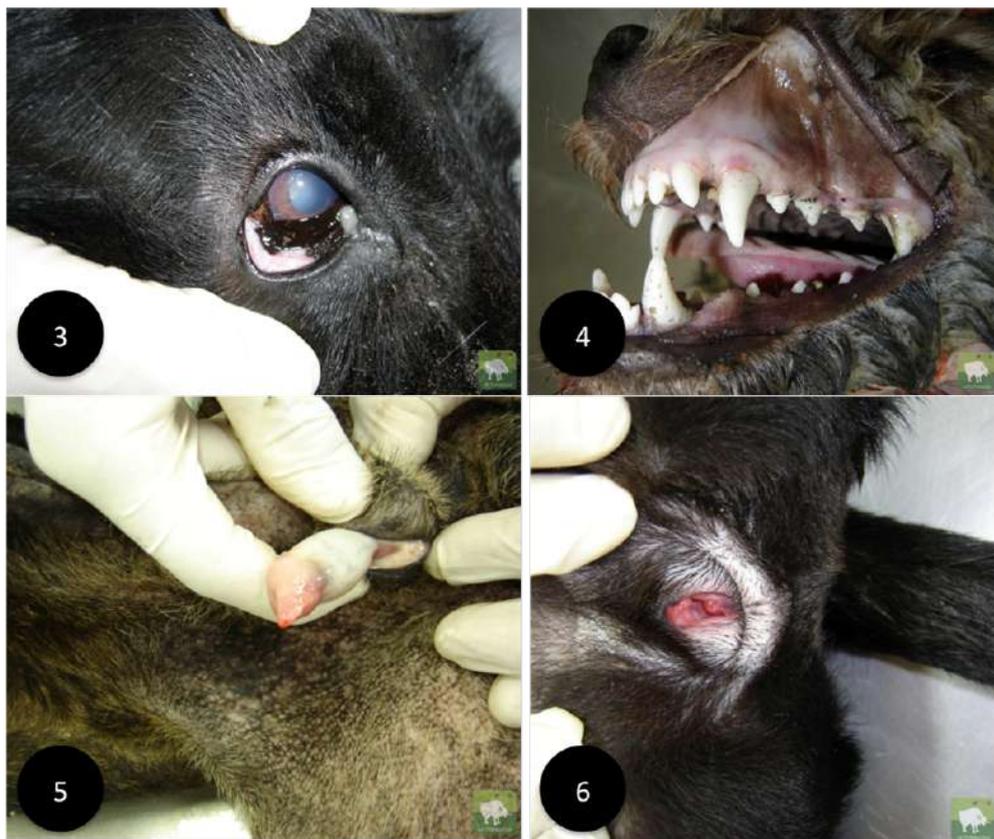


Figura 2. Cadáver de cão em decúbito ventral e com a cabeça posicionada à esquerda do necropsista para a realização da necropsia.

res, bem como as regiões interdigitais (Fig. 9) e o comprimento das unhas. Contar e palpar todos os pares de glândulas mamárias, tanto na fêmea (Fig. 10) quanto no macho.

2.2 Abertura e exame da carcaça (2º passo)

Com o animal em decúbito ventral, fazer uma secção com a faca na região axilar, de ambos os lados, seccionando os ligamentos e os músculos escapulares e costais (Fig. 11). Em seguida, na fêmea, desarticular a cabeça do fêmur com o acetábulo (Fig. 12). No macho, antes de desarticular a articulação coxofemoral, com uma faca, deve-se fazer uma secção da bolsa escrotal e dos envoltórios testiculares (Fig. 13) para expor os testículos. Com a tesoura, seccionar a túnica vaginal, próximo ao ligamento da cauda do epidídimo (Fig. 14), dissecar os funículos espermáticos até o anel inguinal (Fig. 15) e rebater o pênis caudalmente, com cuidado, para não seccionar os funículos espermáticos (Fig. 16). Fazer uma secção na pele da região mentoniana até a sínfise pubiana (Fig. 17) e rebater a pele juntamente com a glândula mamária, avaliando o tecido subcutâneo e a musculatura (Fig. 18). Em seguida, fazer uma secção longitudinal em todos os linfonodos da cadeia superficial (submandibulares, cervicais superficiais, axilares, inguinais ou mamários e os poplíteos) (Fig. 19).



Figuras 3 a 6. Exame de todas as mucosas visíveis [oculares (Fig. 3), oral (Fig. 4), peniana (Fig. 5) e vulvar (Fig. 6)].

2.3 Abertura e exame da cavidade abdominal (3º passo)

Fazer uma secção longitudinal na linha alba da parede abdominal, estendendo a abertura da cartilagem xifoide até a região inguinal com uma tesoura de ponta romba (Fig. 20). Após examinar o interior da cavidade abdominal quanto à presença de algum conteúdo anormal e ao posicionamento das vísceras, secionar ventrolateralmente a parede abdominal rente ao último arco costal, de

ambos os lados, para maior exposição do interior da cavidade (Fig. 21).

Os órgãos devem ser removidos da cavidade na seguinte ordem.

a) *Remoção do baço juntamente com o omento*

Tracionar o baço juntamente com o omento (Fig. 22) e, com o auxílio de uma tesoura, secionar na inserção do omento à curvatura maior do estômago (Fig. 23), com o cuidado de contornar o pâncreas.



Figuras 7 a 10. Exame dos condutos auditivos (Fig. 7), do ânus (Fig. 8), das regiões interdigitais (Fig. 9) e das glândulas mamárias (Fig. 10).



Figura 11. Secção dos ligamentos e dos músculos escapulares e costais da região axilar.

Figura 12. Desarticulação da cabeça do fêmur com o acetábulo.



Figura 13. Secção da bolsa escrotal e dos envoltórios testiculares.



Figura 16. Dissecção do pênis, posicionando-o caudalmente.



Figura 14. Exposição dos testículos e secção da túnica vaginal próximo ao ligamento da cauda do epidídimo.



Figura 17. Secção na pele da região mentoniana até a sínfise pubiana.



Figura 15. Dissecção do funículo espermático até o anel inguinal.



Figura 18. Dissecção da pele juntamente com a glândula mamária com exame do tecido subcutâneo e da musculatura.



Figura 19. Secção longitudinal dos linfonodos da cadeia superficial.



Figura 20. Secção longitudinal na linha alba da parede abdominal, estendendo a abertura da cartilagem xifoide até a região inguinal.

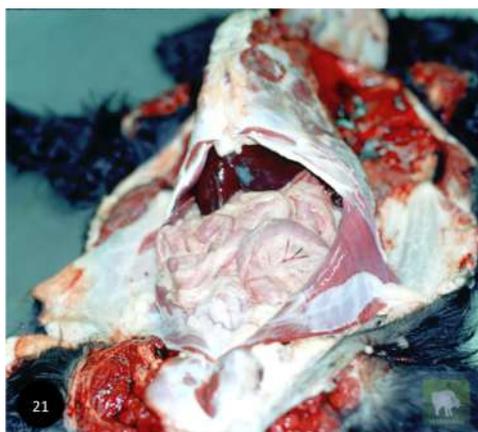


Figura 21. Secção ventrolateral bilateral da parede abdominal rente ao último arco costal.



Figura 22. Individualização do baço juntamente com o omento.



Figura 23. Secção da inserção do omento à curvatura maior do estômago.

b) Remoção dos intestinos delgado e grosso

Os intestinos delgado e grosso são removidos juntos. Para isso, fazer uma ligadura dupla no duodeno imediatamente após a porção caudal do pâncreas (Fig. 24) e uma ligadura dupla no reto (Fig. 25), seccionando entre elas. Em seguida, com a tesoura, dissecar os intestinos do mesentério (Fig. 26).



Figura 24. Ligadura dupla no duodeno imediatamente após a porção caudal do pâncreas.



Figura 25. Ligadura dupla no reto.



Figura 26. Dissecção dos intestinos do mesentério.

c) Remoção do fígado, do estômago, de parte do duodeno e do pâncreas

Antes de remover o fígado, observar o diafragma. Em condições normais, pela pressão intratorácica negativa, ele apresenta-se tracionado cranialmente. Em seguida, com as mãos, tracionar o fígado caudalmente, cortar a veia cava caudal e os ligamentos coronário e triangulares que fixam o fígado ao diafragma (Fig. 27). Fazer duas ligaduras no esôfago, próximo ao hiato esofágico do diafragma, seccionando entre elas (Fig. 28). Dissecar o pâncreas do mesentério removendo o conjunto fígado-estômago-duodeno-pâncreas. O mesentério deve permanecer fixo à carcaça. Seccionar longitudinalmente os linfonodos mesentéricos.



Figura 27. Fígado tracionado caudalmente com secção da veia cava caudal e dos ligamentos coronário e triangulares que fixam o fígado ao diafragma.

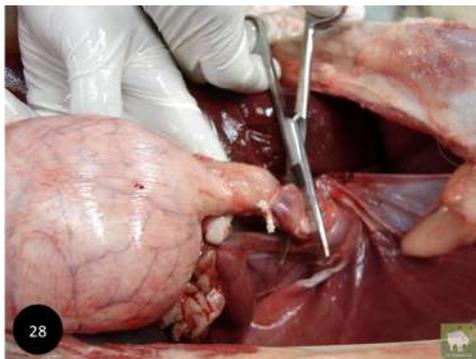


Figura 28. Ligadura e secção do esôfago próximo ao hiato esofágico do diafragma.

d) Remoção do sistema genitourinário

Fazer a avaliação das adrenais com uma secção longitudinal (Fig. 29). Em seguida, individualizar os ureteres e, com a tesoura, dissecá-los dos rins até a bexiga (Fig. 30). Na fêmea, dissecar os ovários juntamente com o útero e o ligamento largo do útero. No macho, os testículos devem ser colocados no interior da cavidade abdominal por meio da secção da parede abdominal na região do anel inguinal (Fig. 31). Os testículos e os epidídimos deverão ser removidos juntamente com o sistema urinário e



Figura 29. Secção longitudinal das adrenais.



Figura 30. Dissecção dos ureteres ao longo do trajeto que vai dos rins até a bexiga.



Figura 31. Secção da parede abdominal na região do anel inguinal.

os demais órgãos do sistema genital. Na pelve, identificar o forame obturado e, com o costótomo, seccionar o ramo cranial do púbis de ambos os lados (Fig. 32). Ainda com o costótomo, seccionar também do forame obturado até o arco isquiático (Fig. 32), dos dois lados, para a remoção do assoalho da pelve (Fig. 33). Com uma faca, contornar a genitália externa e o ânus (Fig. 34), removendo todo o sistema genitourinário, juntamente com o reto (Fig. 35).

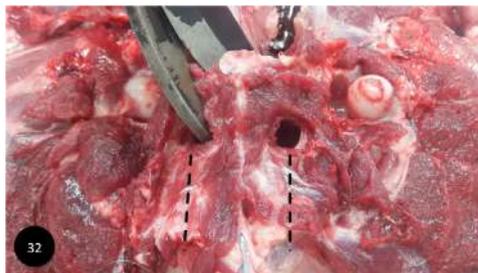


Figura 32. Secção com costótomo do ramo cranial do púbis e do forame obturado até o arco isquiático (linha tracejada), de ambos os lados.



Figura 33. Remoção do assoalho da pelve.



Figura 34. Secção contornando a genitália externa e o ânus.



Figura 35. Remoção de todo o sistema genitourinário, juntamente com o reto

2.4 Abertura e exame da cavidade torácica (4º passo)

Seccionar a musculatura ventral da cavidade oral rente às asas da mandíbula (Fig. 36) e tracionar a língua para fora da cavidade oral (Fig. 37). Em seguida, seccionar os ossos hioides (Fig. 38) e, com uma secção profunda no palato mole, rebater o conjunto língua-esôfago-traqueia até sua entrada no tórax (Fig. 39). Examinar as glândulas parótida e mandibular, seccionando-as longitudinalmente (Fig. 40). Com a faca, seccionar as articulações costocodrais



Figura 36. Secção da musculatura ventral da cavidade oral rente às asas da mandíbula.



Figura 37. Tração da língua para fora da cavidade oral.



Figura 38. Secção dos ossos hioides.



Figura 39. Remoção do conjunto língua-esôfago-traqueia até sua entrada no tórax.



Figura 40. Secção longitudinal e exame da glândula mandibular.

de ambos os lados e remover o esterno (Fig. 41). Após examinar o interior da cavidade torácica quanto à presença de

algum conteúdo anormal e ao posicionamento das vísceras, remover o diafragma contornando-o rente aos arcos



Figura 41. Secção bilateral das articulações costoverbrais para remoção do esterno.

costais (Fig. 42). Seccionar os ligamentos mediastínicos craniais, tracionando caudalmente o conjunto língua-esôfago-traqueia-pulmões-coração até sua remoção da cavidade (Fig. 43).

2.5 Exame de ossos, articulações e medula espinhal (5º passo)

a) *Teste da resistência óssea*

Com a faca, seccionar os músculos intercostais isolando uma costela e quebrá-la próximo à sua articulação

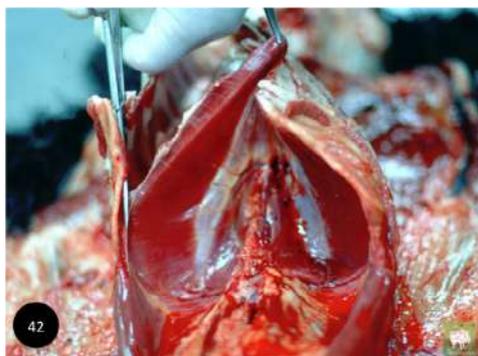


Figura 42. Secção do diafragma contornando-o rente aos arcos costais.

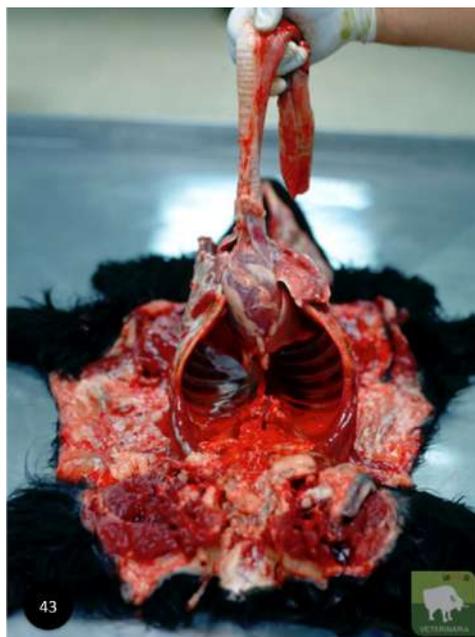


Figura 43. Remoção do conjunto língua-esôfago-traqueia-pulmões-coração da cavidade torácica

com a vértebra (Fig. 44), observando o estalido.

b) *Desarticulação da cabeça*

Remover a cabeça com a secção da pele, dos músculos e dos ligamentos da região atlanto-occipital, até sua desarticulação (Fig. 45).

c) *Desarticulação dos membros*

Abrir todas as articulações [escapuloumeral (Fig. 46), úmero-rádio-ulnar (Fig. 47), radiocárpica (Fig. 48), tibiotársica (Fig. 49) e fêmuro-tíbio-patelar (Fig. 50 e 51)] pelo lado medial dos membros torácicos e pélvicos, seccionando a pele, os músculos



Figura 44. Teste da resistência óssea pela quebra da costela próximo à sua articulação com a vértebra.



Figura 45. Remoção da cabeça com secção da pele, dos músculos e dos ligamentos da região atlanto-occipital, até sua desarticulação.



Figura 46. Abertura da articulação escapuloumeral.



Figura 47. Abertura da articulação úmero-rádio-ulnar.



Figura 48. Abertura da articulação radiocárpica.



Figura 49. Abertura da articulação tibiotársica.



Figuras 50 e 51. Abertura da articulação femorotibiopatelar.

los, a cápsula articular, os tendões e os ligamentos.

d) Exame da medula óssea

Sem separar o fêmur do membro, dissecá-lo da musculatura e, com o costótomo ou o serrote, seccioná-lo transversalmente na região diafisária, expondo a medula óssea (Fig. 52).

e) Exame da coluna vertebral e da medula espinhal

Palpar a região ventral dos corpos vertebrais, deslizando as pontas dos dedos ao longo de toda a coluna vertebral para o exame da conformação e da integridade da coluna. Em



Figura 52. Secção transversal da região diafisária do fêmur para exame da medula óssea.

caso de suspeita de lesões na coluna vertebral e/ou da medula espinhal, deve-se dissecar o segmento vertebral de todo o tecido mole que o envolve. Em seguida, fazer uma secção longitudinal com machadinha ou serra automática ao longo de toda a coluna vertebral (Fig. 53), remover a medula espinhal, avaliando os corpos vertebrais, os discos intervertebrais, o canal vertebral e a medula espinhal (Fig. 54).



Figura 53. Secção longitudinal ao longo de toda a coluna vertebral.



Figura 54. Remoção da medula espinhal e exame dos corpos vertebrais, dos discos intervertebrais, do canal vertebral e da medula espinhal.

2.6 Abertura e exame da cabeça com remoção do encéfalo (6º passo)

a) Procedimento manual

Seccionar longitudinalmente a pele da região supraorbitária até a região occipital. Rebater a pele e remover os músculos, expondo a calota craniana (Fig. 55). Serrar transversalmente o osso frontal, a cerca de



Figura 55. Secção longitudinalmente e dissecação da pele da região supraorbitária até a região occipital, com remoção dos músculos e exposição da calota craniana.

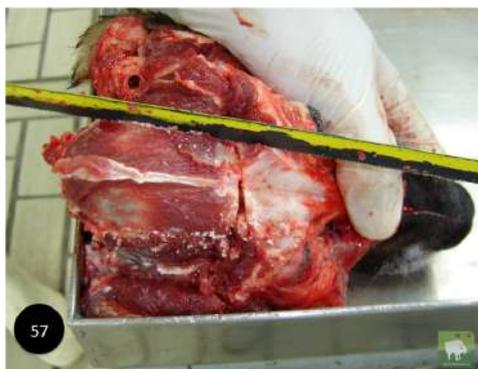
3cm caudalmente às apófises supraorbitárias, unindo o extremo caudal de um olho ao outro (Fig. 56). Em seguida, serrar os ossos temporal e occipital lateralmente (Fig. 57) até o forame magno (Fig. 58). Remover a calota craniana (Fig. 59) e seccionar a dura-máter, expondo o encéfalo e retirando-o do crânio (Fig. 60). Realizar secções transversais para avaliar o interior do encéfalo (Fig. 61), tomando-se o cuidado de não o esmagar ou o fragmentar. Em seguida, avaliar a hipófise, localizada no assoalho do crânio. No caso de suspeita de alguma alteração nos seios nasais, com uma serra manual ou automática, serrar do osso frontal até o focinho, separando os dois lados.

b) Procedimento com serra automática

Seccionar longitudinalmente a pele da região supraorbitária até a região occipital, rebater a pele e remover os mús-



Figura 56. Secção do osso frontal com serra, a cerca de 3cm caudalmente às apófises supraorbitárias, unindo o extremo caudal de um olho a outro.



Figuras 57 e 58. Secção com serra dos ossos temporal e occipital lateralmente até o forame magno.

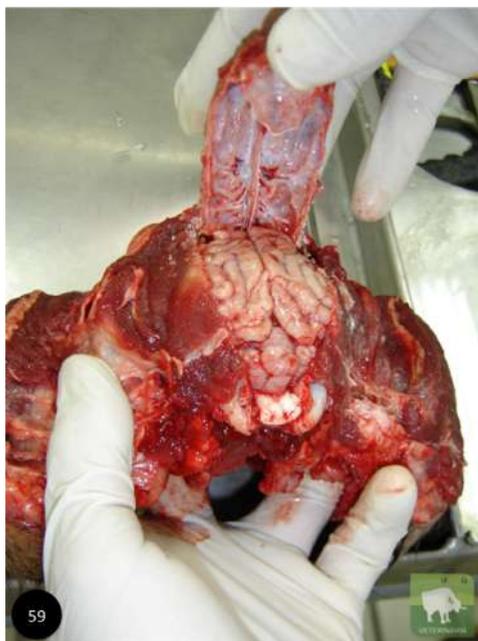


Figura 59. Remoção da calota craniana.



Figura 60. Remoção do encéfalo do crânio.

culos, expondo a calota craniana, como descrito anteriormente no procedimento manual. Posicionar a cabeça de forma a fazer uma secção longitudinal ao longo de toda a crista sagital externa (Fig. 62),



Figura 61. Secções transversais e exame do encéfalo.



Figura 62. Secção longitudinal ao longo de toda a crista sagital externa.

separando a cabeça em duas hemipartes. Avaliar os seios nasais, remover o encéfalo (Fig. 63) e realizar secções transversais nele, como descrito anteriormente no procedimento manual. Além de necessitar de uma serra automática, esse procedimento compromete a avaliação da hipófise que, na maioria das vezes, é destruída pela serra. Por isso, o procedimento manual de abertura da cabeça é mais recomendado e utilizado.



Figura 63. Separação da cabeça em duas hemipartes e remoção do encéfalo.

2.7 Exame das vísceras da cavidade torácica (7º passo)

Todas as vísceras devem ser examinadas externa e internamente. Deve-se avaliar tamanho, forma, coloração, consistência e superfície de corte. Os pulmões e as glândulas devem ser avaliados também com relação à simetria entre os lados direito e esquerdo.

a) Exame do conjunto língua-esôfago-traqueia e pulmões

Secionar a face dorsal da língua, ao longo do sulco mediano (Fig. 64). Em seguida, dissecar o esôfago da traqueia, iniciando a dissecação da junção esofagogástrica até a junção esôfago-faringe (Fig. 65), sem separá-lo da faringe. Posteriormente, abrir o esôfago longitudinalmente (Fig. 66). A laringe e a traqueia também devem ser abertas com uma secção longitudinal até os brônquios (Fig. 67 e 68), avaliando-se os pulmões, os linfonodos traqueobronquiais e o timo, quando presente.



Figura 64. Secção da face dorsal da língua, ao longo do sulco mediano.



Figura 65. Dissecção do esôfago da junção esofagogastrica até a junção esôfago-faringe.



Figura 66. Abertura longitudinal do esôfago.

b) Exame do coração

Pinçar e seccionar o saco pericárdico e examinar a cavidade pericárdica quanto à presença de algum conteúdo anormal, expondo o coração (Fig. 69).



Figuras 67 e 68. Abertura longitudinal da laringe e da traqueia até os brônquios.

Remover o coração, seccionando os grandes vasos na região da base (Fig. 70). Avaliar seu formato, introduzir a tesoura na entrada das veias cavas e seccionar a aurícula direita, em direção horária, até sua extremidade (Fig. 71). Em seguida, introduzir a tesoura no átrio direito e, em sentido anti-horário, contornar o ventrículo direito margeando a veia coronária, rente ao septo

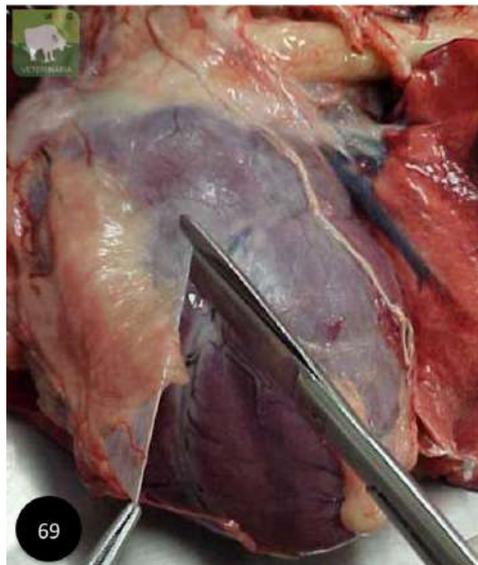


Figura 69. Secção do saco pericárdico.

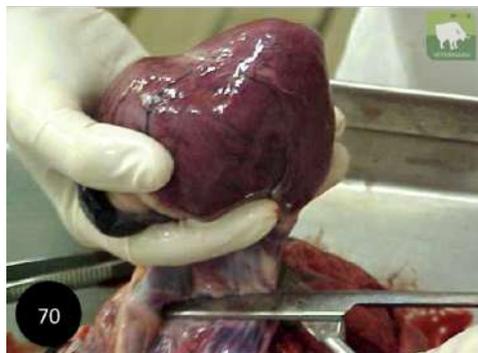


Figura 70. Secção dos grandes vasos na base do coração.

interventricular (Fig. 72 e 73), até a artéria pulmonar. Posteriormente, com a tesoura, seccionar as veias pulmonares e a aurícula esquerda em direção à sua extremidade (Fig. 74). O ventrículo esquerdo deve ser aberto com a faca numa secção longitudinal até atingir a câmara cardíaca (Fig. 75). Com tesoura, abrir a aorta (Fig. 76). Quando

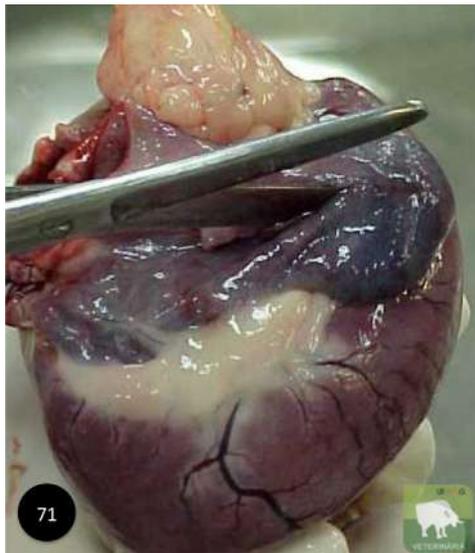


Figura 71. Secção da aurícula direita, em direção horária, até sua extremidade.

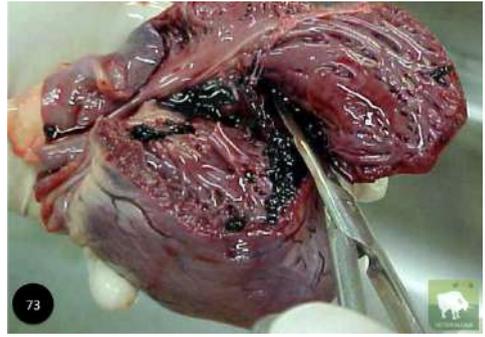
houver grande quantidade de sangue e/ou coágulos no interior dos vasos e das câmaras cardíacas, eles devem ser removidos suavemente com água, a fim de avaliar melhor as estruturas cardíacas.

c) Exame das tireoides, das paratireoides e das glândulas sublinguais

Avaliar o tamanho e a simetria das glândulas. Seccionar longitudinalmente as tireoides juntamente com as paratireoides (Fig. 77) e as glândulas sublinguais.

2.8 Exame das vísceras abdominais (8º passo)

Todas as vísceras devem ser examinadas externa e internamente. Deve-se



Figuras 72 e 73. Secção da parede do ventrículo direito margeando a veia coronária, rente ao septo interventricular.

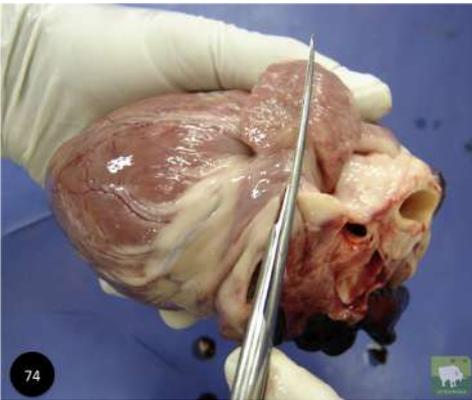


Figura 74. Secção das veias pulmonares e da aurícula esquerda até sua extremidade.

Figura 76. Abertura da aorta.

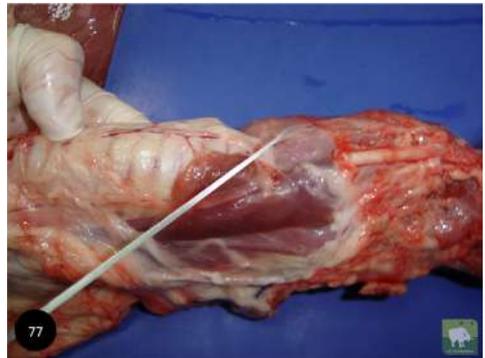
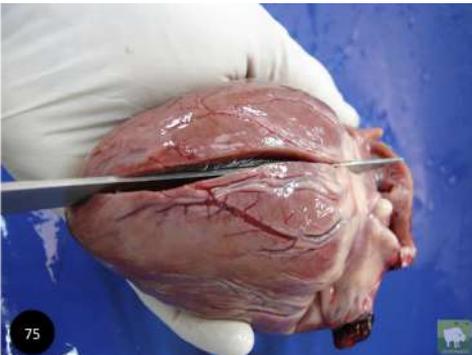


Figura 75. Abertura longitudinal do ventrículo esquerdo até a câmara cardíaca.

Figura 77. Secção longitudinalmente da tireoide juntamente com as paratireoides.

avaliar tamanho, forma, coloração, consistência e superfície de corte. Os rins e outros órgãos duplos devem ser avaliados também com relação à simetria entre os lados direito e esquerdo.

a) *Exame do baço*

Avaliar o tamanho do baço, observando suas bordas, que devem ser cortantes. Fazer secções transversais ao longo de toda a sua superfície parietal (Fig. 78).



Figura 78. Secções transversais ao longo da superfície parietal do baço.

b) *Avaliação do sistema genitourinário*

Avaliar o tamanho e a simetria dos rins, seccioná-los sagitalmente pela sua parte convexa e remover a cápsula com a pinça (Fig. 79 e 80). Avaliar as regiões cortical interna e medular e a pelve renal. Os ureteres devem ser avaliados e, caso haja alguma alteração visível externamente, devem ser abertos longitudinalmente. A bexiga e seu conteúdo devem ser avaliados com uma secção longitudinal na parede (Fig. 81). Na fêmea, a ure-



Figura 79. Secção sagital dos rins.



Figura 80. Remoção da cápsula renal.



Figura 81. Abertura da bexiga.

tra deve ser aberta da bexiga até a vulva (Fig. 82). No macho, a uretra é aberta desde a região vesicouretral, passando pela próstata e pelo osso peniano até a glândula do pênis (Fig. 83 e 84), seccionando também o prepúcio até seu óstio, a fim de examinar a mucosa prepucial. A



Figura 82. Abertura da bexiga e da uretra até a vulva.



Figuras 83 e 84. Abertura da uretra prostática e peniana até a glândula do pênis.

abertura da uretra no gato é mais difícil de ser realizada pelo tamanho e calibre do pênis, necessitando de uma tesoura bem fina. Ainda no macho, seccionar sagitalmente os epidídimos e os testículos (Fig. 85) e transversalmente a próstata (Fig. 86). Na fêmea, seccionar a bolsa ovariana, expor os ovários e fazer cortes longitudinais neles (Fig. 87). Com a tesoura, abrir longitudinalmente os cornos e o corpo uterino, bem como a vagina até a vulva (Fig. 88 e 89).



Figura 85. Seção sagital dos testículos e dos epidídimos.

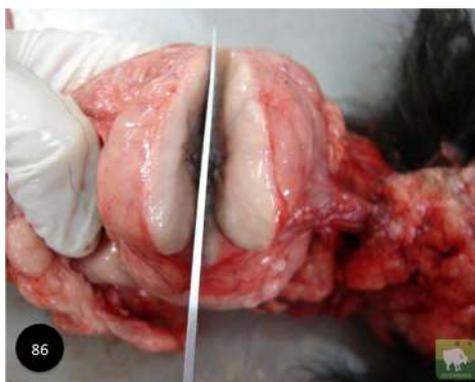


Figura 86. Seção transversal da próstata.

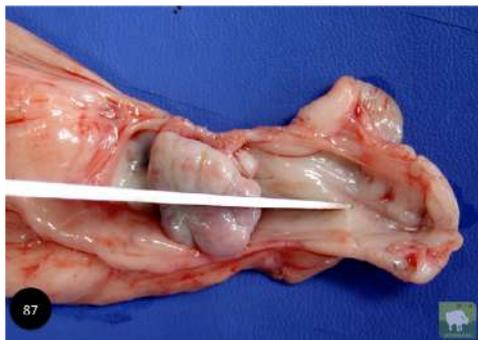


Figura 87. Secção da bolsa ovariana e dos ovários.



Figura 88. Secção longitudinal dos cornos uterinos.



Figura 89. Abertura do corpo uterino e da vagina justapostos ao sistema urinário previamente examinado.

c) *Exame do sistema digestório*

Antes de separar o fígado do estômago, realizar o teste do colédoco, que permite verificar se há alguma obstrução no trajeto da bile da vesícula até o duo-

deno. Fazer uma secção longitudinal de aproximadamente 15cm na parede duodenal, próximo à região pilórica do estômago, comprimir a vesícula biliar e observar se a bile flui para o duodeno pelo esfíncter de Oddi. Em seguida, separar o fígado do estômago e do pâncreas para a avaliação de cada órgão separadamente. No fígado, avaliar o tamanho do órgão pelas bordas, realizar cortes transversais em todos os lobos (Fig. 90) e, em seguida, abrir a vesícula biliar (Fig. 91). O pâncreas deve ser seccionado transversalmente para a avaliação do parênquima (Fig. 92). Abrir o estômago pela sua curvatura maior, seccionando a parede com uma tesoura da região cárdica do estômago até a região piloroduodenal (Fig. 93). Remover o conteúdo gástrico com as mãos para avaliar a mucosa. Caso haja necessidade de limpar com água, evitar esfregar a mucosa com os dedos. Os intestinos devem ser abertos longitudinalmente, apoiados sobre a mesa (Fig. 94), possibilitando a avaliação do conteúdo fecal e da mucosa.



Figura 90. Secções transversais de todos os lobos hepáticos.

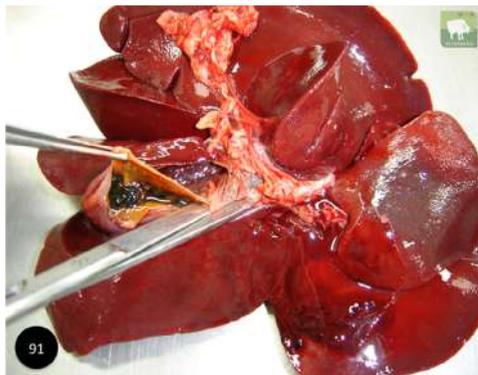


Figura 91. Abertura da vesícula biliar.



Figura 92. Secções transversais do pâncreas.



Figura 93. Abertura do estômago pela sua curvatura maior.



Figura 94. Abertura longitudinal dos intestinos, apoiados sobre a mesa.

Referências

1. Brooks, J.W. Veterinary Forensic Pathology. Vol. 1, 1ed. Cham: Springer, 2018, 155p
2. Beserra, H.E.O, Grandi, F, Cagnini, D.Q. Necropsia de animais domésticos, silvestres e de experimentação. 1ed. São Paulo: VetSchool São Paulo, 2019, 334p.

2. Alterações *post mortem* ou pós-morte

Rogéria Serakides*;

Natália de Melo Ocarino*

* Docentes do Setor de Patologia do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Caixa Postal 567, campus Pampulha da UFMG, CEP 30123-970, Belo Horizonte, MG, Brasil.

pixabay.com

1. Introdução

As alterações *post mortem* ou pós-morte também são conhecidas como alterações cadavéricas porque surgem imediatamente e progressivamente após o óbito. Segundo a classificação de Borri, elas podem ser classificadas em **alterações não transformativas ou abióticas**, que não modificam o aspecto geral do cadáver, e **transformativas ou bióticas**, que

...alterações não transformativas ou abióticas, que não modificam o aspecto geral do cadáver, e **transformativas ou bióticas**, que modificam o aspecto geral do cadáver, podendo dificultar a interpretação dos achados *ante mortem*.

modificam o aspecto geral do cadáver, podendo dificultar a interpretação dos achados *ante mortem*.

As **alterações não transformativas ou abióticas imediatas** são consequência da cessação das funções vitais, representadas pela perda da sensibilidade, da mobilidade, da consciência e dos reflexos, entre outras. Já as **alterações não transformativas mediatas ou consecutivas** são representadas por *algor*

mortis, livor mortis, rigor mortis, coagulação sanguínea e embebição pela hemoglobina e pela bile, por exemplo. As **alterações transformativas ou bióticas** são caracterizadas por pseudo-melano-se, enfisema cadavérico, maceração, coliquação, ruptura de vísceras e redução esquelética. Todas essas alterações serão detalhadamente descritas à frente.

As alterações *post mortem*, em sua maioria, são causadas por enzimas tissulares do cadáver (autólise) ou de bactérias (heterólise). A **autólise** caracteriza-se pela autodigestão ou destruição do tecido pela ação de enzimas presentes nos tecidos que são ativadas pela falta de oxigênio. Com a interrupção das funções vitais, os lisossomas perdem sua capacidade de conter as hidrolases (proteases, lipases, glicosidasases, entre outras). As enzimas lisossomais são, então, liberadas no citoplasma das células, onde são ativadas pelas elevadas concentrações de cálcio, dando início ao processo autolítico. Geralmente, quanto mais diferenciado e especializado for um tecido, mais rapidamente se instalará o processo de autólise, em razão

A **autólise** caracteriza-se pela autodigestão ou destruição do tecido pela ação de enzimas presentes nos tecidos que são ativadas pela falta de oxigênio.

As células mais vulneráveis à autólise são as do sistema nervoso, das adrenais, da vesícula biliar, da mucosa intestinal, do pâncreas, do fígado e dos rins. Os tecidos com maior resistência à autólise e à heterólise são a pele, as cartilagens e os ossos.

da alta taxa metabólica e, consequentemente, da maior necessidade de nutrientes e de oxigênio. A autólise inicia-se poucas horas após a morte, na fase abiótica dos fenômenos cadavéricos, e prossegue até a ocorrência das alterações transformativas.

A **heterólise** caracteriza-se pela lise *post mortem* de um tecido por enzimas proteolíticas produzidas por bactérias sa-

prófitas que decompõem o organismo e modificam o cadáver no seu aspecto geral. As bactérias que desempenham o papel mais importante na putrefação originam-se do sistema digestório. São organismos dependentes de oxigênio (aeróbios) ou não dependentes de oxigênio (anaeróbios), como *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus subtilis*, *Clostridium butyricum*, *Clostridium perfringens*, entre outros.

Os anaeróbios são os principais responsáveis pela produção de gases (metano, cadaverina e putrescina) e pelo odor fétido do cadáver em decomposição ou em putrefação.

As células mais vulneráveis à autólise são as do sistema nervoso, das adrenais, da vesícula bi-

liar, da mucosa intestinal, do pâncreas, do fígado e dos rins. Os tecidos com maior resistência à autólise e à heterólise são a pele, as cartilagens e os ossos.

Saber identificar as alterações *post mortem* é de suma importância para evitar que se confundam essas alterações com as lesões provocadas pelas doenças. Além disso, as alterações *post mortem* estão entre os vários parâmetros que o patologista e os peritos analisam para estimar o intervalo *post mortem* (IPM), que é o tempo transcorrido entre a morte e o momento em que o cadáver é encontrado ou periciado/necropsiado. Em Patologia Veterinária Forense, a estimativa do IPM pode auxiliar a estabelecer a veracidade das informações obtidas em depoimento por uma autoridade judicial diante de um crime contra um animal, por exemplo, limitar o número de suspeitos de um crime, confirmar se as circunstâncias relatadas pelos depoentes em um processo criminal são condizentes com o IPM estimado pelo patologista, entre outras.

O objetivo é descrever as características macroscópicas das principais alterações *post mortem*, bem como seus mecanismos de formação, e o diagnóstico diferencial delas com algumas alterações *ante mortem*.

2. Alterações cadavéricas não transformativas

A maioria das alterações *post mortem* não transformativas ocorre mais pelo envolvimento da autólise do que da heterólise. No entanto, algumas dessas alterações, a exemplo de palidez cadavérica, *livor mortis* e *algor mortis*, não envolvem nem autólise nem heterólise no seu mecanismo de formação.

2.1 Palidez cadavérica

A palidez cadavérica é uma das primeiras alterações observadas após a morte. Ela caracteriza-se pela palidez das mucosas visíveis, representadas pelas mucosas oculares, oral e genital (Fig.

1 e 2). Ocorre devido à parada do coração e, conseqüentemente, da circulação sanguínea e geralmente se manifesta cerca de uma hora após a morte. Essa palidez deve ser diferenciada daquela observada no animal anêmico. Na anemia, além das mucosas

visíveis pálidas, são também observados palidez de toda a musculatura e do tecido subcutâneo, sangue hidrêmico e coágulo lardáceo no interior de grandes vasos ou das câmaras cardíacas. Ao contrário das demais espécies, no equino, o coágulo lardáceo é um achado normal e não deve ser associado à anemia.

A palidez cadavérica ...
deve ser diferenciada
daquela observada no
animal anêmico.
... o coágulo lardáceo é
um achado normal no
equino e não deve ser
associado à anemia



Figura 1. Mucosa ocular de cão com palidez cadavérica. Figura 2. Mucosa oral de cão com palidez cadavérica.

2.2 *Livor mortis* ou hipostase cadavérica

Caracteriza-se pela presença de manchas avermelhadas nos locais de declive do cadáver ou dos órgãos e aparece cerca de duas a quatro horas após a morte, se o animal

Livor mortis ou hipostase cadavérica
Caracteriza-se pela presença de manchas avermelhadas nos locais de declive do cadáver ou dos órgãos... [que surgem por ação da gravidade] ... de duas a quatro horas após a morte.

permanecer na mesma posição. Ocorre devido à parada do coração e, conseqüentemente, da circulação sanguínea, havendo acúmulo de sangue, por ação da gravidade, nas regiões mais baixas do cadáver ou do órgão, ou seja, em contato com o solo (Fig. 3).

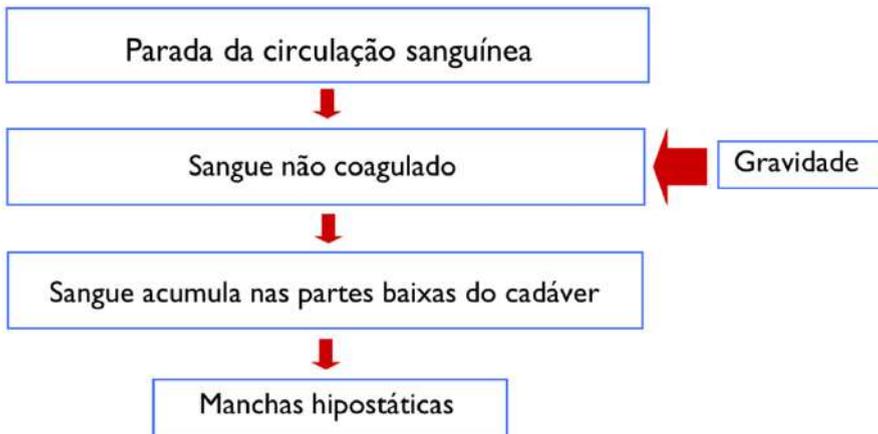


Figura 3. Mecanismo de formação da hipostase cadavérica ou *livor mortis*.

Em animais com pouca pelagem e de pele clara, como em muitas raças de suínos, essas manchas hipostáticas são fáceis de serem identificadas na pele (Fig. 4) e devem ser diferenciadas de alterações *ante mortem* como aquelas causadas pela *Erysipelothrix rhusiopathiae*, por dermatites, entre outras. Após um período de oito a 12 horas, esse sangue se fixa no local, não ocorrendo alteração nas manchas hipostáticas mesmo com a mudança de posição do cadáver. Isso é particularmente importante em uma investigação criminal quando se deseja saber se o cadáver foi ou não manipulado.

A hipostase cadavérica também é facilmente visualizada em órgãos duplos, como rins, linfonodos e pulmões

Algor mortis ou frialdade cadavérica
É o resfriamento gradual do cadáver em decorrência da parada das funções vitais, inclusive da termorregulação.

(Fig. 5 e 6), onde a comparação pode ser feita entre os lados direito e esquerdo. O órgão com hipostase estará mais avermelhado em comparação ao contralateral. No entanto, a hipostase (*post mortem*) deve ser diferenciada da congestão hipostática (*ante mortem*).

Animais vivos que permanecem em decúbito lateral por longas horas ou dias podem apresentar nos pulmões, pela ação da gravidade, aumento da quantidade de sangue no leito vascular nas regiões do órgão em declive. Essa congestão aumenta a pressão hidrostática sanguínea, resultando em edema. O mesmo evento não ocorre quando há hipostase cadavérica, uma vez que não há a ocorrência de edema após a morte. Assim, o diagnóstico diferencial entre a hipostase cadavérica e a congestão hipostática nos pulmões é feito pela presença e/ou pela intensidade do edema entre os pulmões.

2.3 Algor mortis ou frialdade cadavérica

É o resfriamento gradual do cadáver em decorrência da parada das funções vitais, inclusive da termorregulação. A perda



Figura 4. Suíno com manchas hipostáticas avermelhadas nos locais de declive. Cortesia: Prof. Roberto M. C. Guedes (Escola de Veterinária, UFMG).

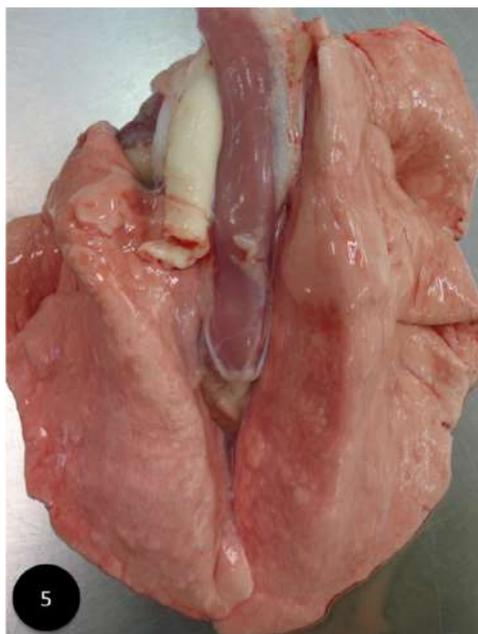


Figura 5. Pulmões de cão analisados pouco tempo após a morte, sem alterações *post mortem*.



Figura 6. Pulmões de cão com o lado esquerdo mais avermelhado em comparação ao direito (hipostase cadavérica).

de temperatura ocorre por irradiação, por convecção e pela evaporação atuando nas superfícies corporais, dissipando o calor. Seu aparecimento após a morte dependerá da espécie, do estado de nutrição do animal, da temperatura do ambiente e da *causa mortis*. Em geral, aparece de três a quatro horas após a morte. A instalação do *algor mortis* pode ser acelerada pelo frio ou retardada pelo calor.

2.4 Rigor mortis ou rigidez cadavérica

O *rigor mortis* caracteriza-se por um estado

Rigor mortis ou rigidez cadavérica caracteriza-se por um estado de contratura *post mortem* dos músculos do corpo com rigidez muscular e pouca ou nenhuma mobilidade articular.

de contratura *post mortem* dos músculos do corpo com rigidez muscular e pouca ou nenhuma mobilidade articular (Fig. 7 e 8). Aparece em torno de duas a quatro horas após a morte, dependendo da *causa mortis*, com duração de 12 a 24 horas. Animais que morreram de tétano, lesões neurológicas, intoxicações, com

sintomatologia neurológica caracterizada por tremores, convulsões, movimentos de pedalgem, entre outros, quase sempre apresentarão *rigor mortis* precoce em decorrência do consumo das reservas de glicogênio muscular antes



Figuras 7 e 8. Cão em fase de *rigor mortis* generalizado, com intensa rigidez muscular e nenhuma mobilidade articular.

da morte. O *rigor mortis* também ocorre mais rapidamente e é menos duradouro nos animais caquéticos.

No *rigor mortis*, os músculos se contraem e ficam rígidos, mesmo não havendo potenciais de ação. Isso ocorre devido à ausência de trifosfato de adenosina (ATP), que é necessário para haver a separação entre os miofilamentos de actina e miosina durante o relaxamento muscular.

Para compreender o processo de *rigor mortis*, deve-se dividi-lo em três etapas:

- *fase de pré-rigor*: nesta fase, as concentrações de ATP ainda se mantêm constantes, levando à manutenção das funções musculares, o que permite o afastamento das

Rigor mortis
O enrijecimento inicia-se nos músculos involuntários e posteriormente nos músculos voluntários, nesta ordem: coração, músculos respiratórios, mastigatórios, perioculares, pescoço, membros torácicos, tronco e membros pélvicos.

miofibrilas de actina e miosina. O glicogênio presente nas fibras musculares vai sendo convertido em ácido láctico pelo processo de glicólise anaeróbia, contudo sem produção de novos ATPs;

- *fase de rigor*: nesta fase, ocorre ausência de ATP, gerando aumento das concentrações de íons cálcio no sarcoplasma das células musculares

devido à parada de funcionamento da bomba de cálcio ATPase. As altas concentrações do íon cálcio no sarcoplasma permitem a formação de pontes de ligação actina-miosina. Como não há geração de novos ATPs, os músculos permanecem contraídos (*rigor*);

- *fase de pós-rigor*: o músculo permanecerá em rigor até que as proteínas

musculares sejam destruídas pelo processo autolítico, quando ocorrerá o relaxamento muscular.

O coração é o primeiro músculo a entrar em *rigor mortis*, e isso ocorre porque sua reserva de glicogênio é pequena. Vários fatores podem interferir no tempo de aparecimento do *rigor mortis* no coração, que se completa em torno de uma hora após a morte.

O enrijecimento inicia-se nos músculos involuntários e posteriormente nos músculos voluntários, nesta ordem: coração, músculos respiratórios, mastigatórios, perioculares, pescoço, membros torácicos, tronco e membros pélvicos. O término da alteração geralmente segue a mesma ordem de instalação do *rigor mortis*.

Devido ao *rigor mortis* dos músculos perioculares, frequentemente se observa retração do globo ocular (Fig. 9 e 10). No entanto, essa re-

tração deve ser diferenciada da retração do globo ocular *ante mortem*, que ocorre por desidratação. Outro fato importante é que, quando o *rigor mortis* se instala na musculatura lisa intestinal, podem ocorrer intussuscepções *post mortem*, que devem ser diferenciadas de intussuscepções *ante mortem*. Intussuscepção é a invaginação de um segmento intestinal para o lúmen do segmento adjacente. A porção invaginada do intestino é denominada intussuscepto, e o segmento invaginante é reconhecido como intussusceptente.

Ao contrário das intussuscepções *post mortem*, onde não há nenhum tipo de alteração circulatória, as intussuscepções *ante mortem* sempre são acompanhadas por alterações circulatórias do intussuscepto, como hiperemia, hemorragias e até necrose e gangrena em casos mais graves (Fig. 11-13).



Figuras 9 e 10. Cão e gato, respectivamente, com retração intensa do globo ocular causada pelo *rigor mortis*.

Figura 11. Intestino de cão com intussuscepção *post mortem* sem alteração circulatória.



Figura 12. Intestino de cão com intussuscepção *ante mortem* com intensa hemorragia da porção invaginada (intussuscepto) e com congestão do segmento invaginante (intussusceptante).



Figura 13. Intestino de potro com intussuscepção *ante mortem* com hemorragia e necrose do segmento invaginado.



2.5 Coagulação sanguínea

Com a parada da circulação sanguínea, as células endoteliais deixam de receber suprimento de oxigênio e começam a morrer. Nesse momento, há liberação, pelas células endoteliais, pelas plaquetas e pelos leucócitos, de tromboquinase, que transforma o fibrinogênio em fibrina, desencadeando a coagulação sanguínea (Fig. 14). À necropsia, visualiza-se formação de coágulos,

Com a parada da circulação sanguínea, as células endoteliais deixam de receber suprimento de oxigênio e começam a morrer ... desencadeando a coagulação sanguínea.

Os coágulos apresentam a superfície lisa e brilhante, são elásticos e destacam-se facilmente da superfície onde estão apoiados. Já os trombos são opacos, friáveis e inelásticos e apresentam-se aderidos à parede do vaso sanguíneo ou do endocárdio.

principalmente em grandes vasos e no interior do coração.

O coágulo cruórico é avermelhado e formado basicamente por hemácias, e o coágulo lardáceo é amarelado e constituído de leucócitos, plaquetas e fibrina. Já o coágulo misto apresenta parte cruórica e parte lardácea (Fig. 15-17).

É importante diferenciar o coágulo (alteração *post mortem*) dos trombos (alteração

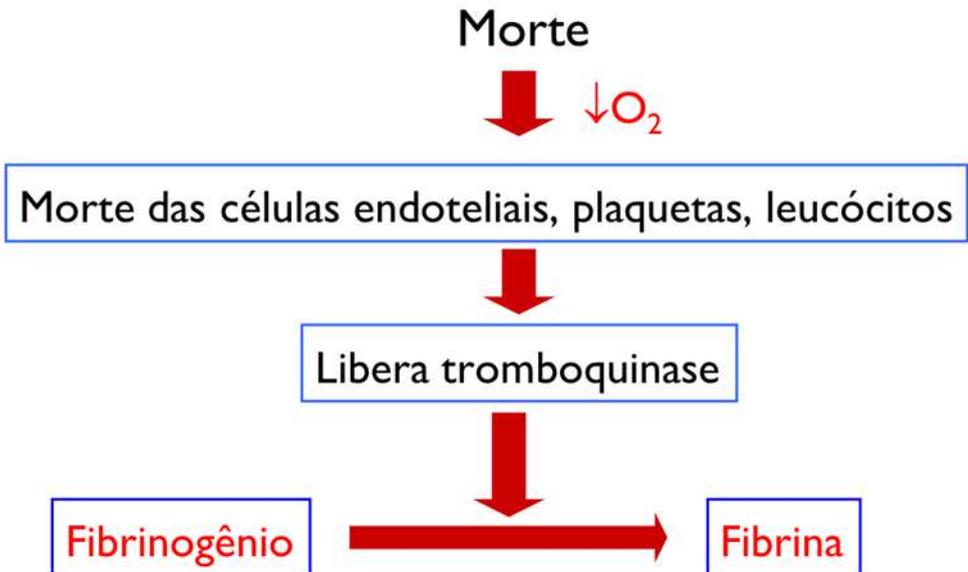


Figura 14. Mecanismo de coagulação *post mortem*.

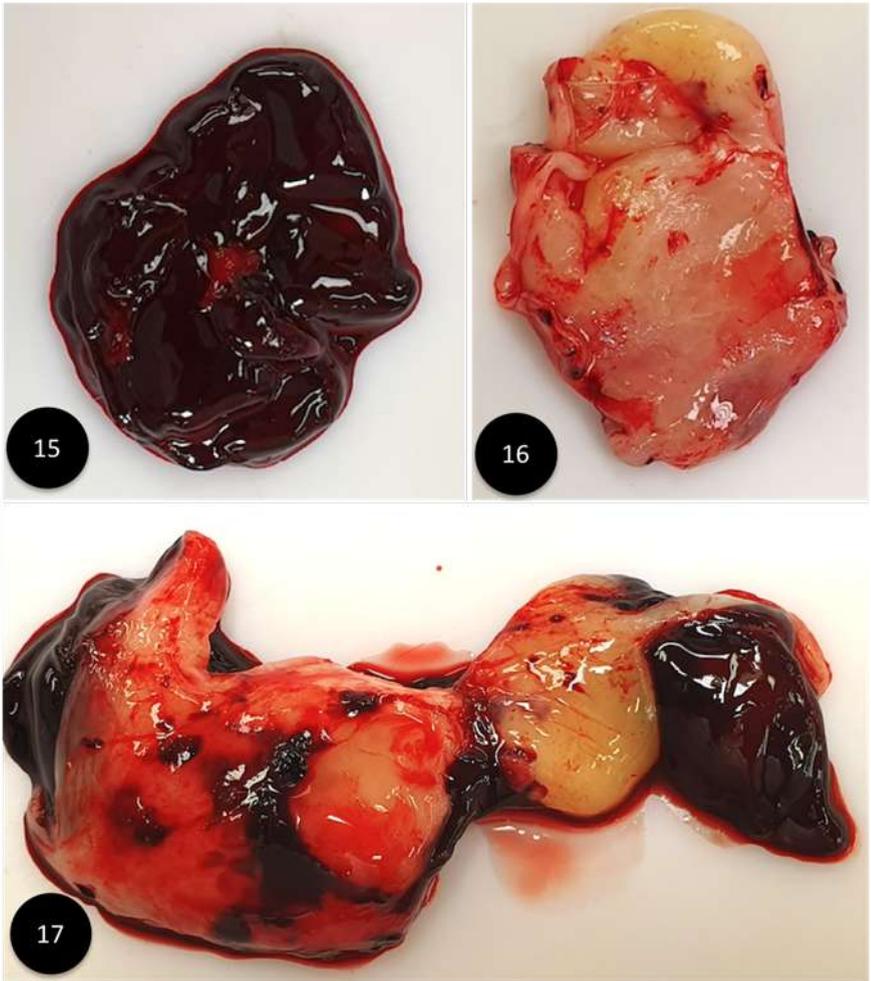


Figura 15. Coágulo cruúrico avermelhado, formado basicamente por hemácias. Figura 16. Coágulo lardáceo amarelado, constituído de leucócitos, plaquetas e fibrina. Figura 17. Coágulo misto, com parte cruúrica e parte lardácea.

ante mortem). Os coágulos apresentam a superfície lisa e brilhante, são elásticos e destacam-se facilmente da superfície onde estão apoiados. Já os trombos são opacos, friáveis e inelásticos e apresentam-se aderidos à parede do vaso sanguíneo ou do endocárdio. Quando removidos, ao contrário do coágulo, os trombos

deixam rugosa e opaca a superfície onde estavam aderidos. Os coágulos sanguíneos estarão presentes até que o processo de decomposição *post mortem* atue sobre eles. Pela ação das enzimas de origem tissular (autólise) ou bacteriana (heterólise), esses coágulos sofrem digestão e liquefação.

No exame *post mortem* de um cora-

ção, o que se observa é a presença de coágulo no interior do ventrículo direito e ausência de coágulo no ventrículo esquerdo. Isso ocorre porque o ventrículo direito apresenta câmara maior e paredes mais delgadas em comparação ao ventrículo esquerdo. Assim, por ocasião do *rigor mortis* no coração, que ocorre antes da coagulação sanguínea, o ventrículo direito não consegue expulsar o sangue no seu interior, ao contrário do ventrículo esquerdo.

2.6 Embebição pela hemoglobina

Aparece como manchas avermelhadas presentes na camada interna

É importante diferenciar ... embebição pela hemoglobina [*post mortem*]... de... hemorragia [*ante mortem*]. Na embebição, observa-se coloração vermelha opaca, sem limites precisos, e a mancha geralmente é superficial; já na hemorragia, a mancha é vermelha intensa, com limites precisos, e quase sempre mais profunda.

de grandes vasos sanguíneos, no endocárdio (Fig. 18-20) e nos tecidos claros adjacentes a vasos sanguíneos (Fig. 21-23). Aparece em torno de oito a 24 horas após o óbito, devido à hemólise *post mortem* com liberação de hemoglobina que tingem os tecidos de vermelho. É importante diferenciar uma área de embebição pela hemoglobina de uma área de hemorragia, que é uma alteração *ante mortem*. Na embebição,

observa-se coloração vermelha opaca, sem limites precisos, e a mancha geralmente é superficial; já na hemorragia, a mancha é vermelha intensa, com limites precisos, e quase sempre mais profunda (Fig. 24-30).

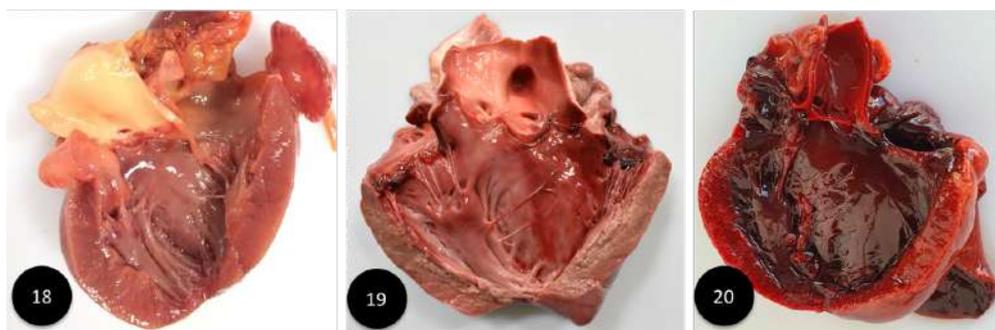


Figura 18. Coração e aorta de cão sem alterações *post mortem*. Figura 19. Endocárdio ventricular esquerdo, válvulas e íntima da aorta de cão com moderada embebição pela hemoglobina. Figura 20. Endocárdio ventricular esquerdo, válvulas e íntima da aorta de cão com intensa embebição pela hemoglobina

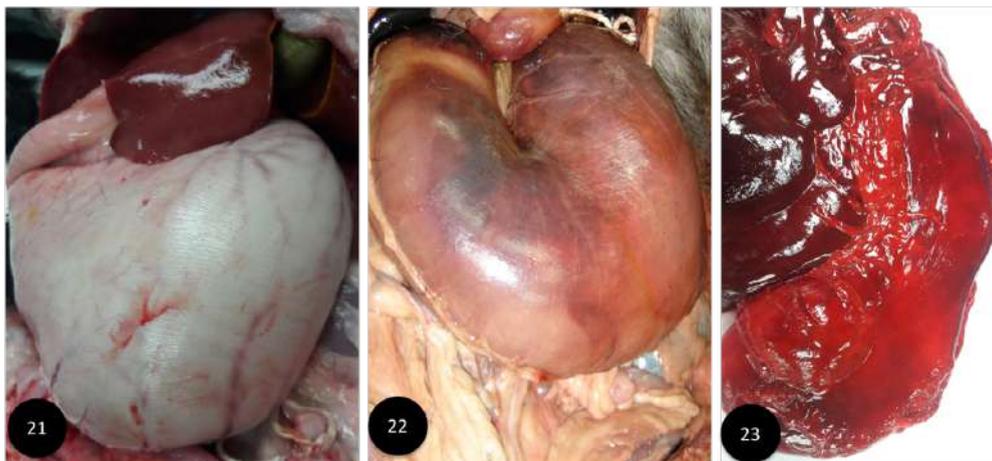


Figura 21. Serosa estomacal de cão com discreta embebição pela hemoglobina adjacente aos vasos sanguíneos. Figura 22. Serosa estomacal de cão com moderada embebição pela hemoglobina. Há também embebição pela bile (amarelada) e pseudomelânose (acinzentada). Figura 23. Serosa estomacal de cão com intensa embebição pela hemoglobina.



Figura 24. Cérebro de cão sem alterações *post mortem*. Figura 25. Cérebro de cão com intensa embebição pela hemoglobina. Figura 26. Cérebro de cão com hemorragias (alteração *ante mortem*) caracterizadas por extensas áreas vermelhas intensas, com limites bem demarcados.

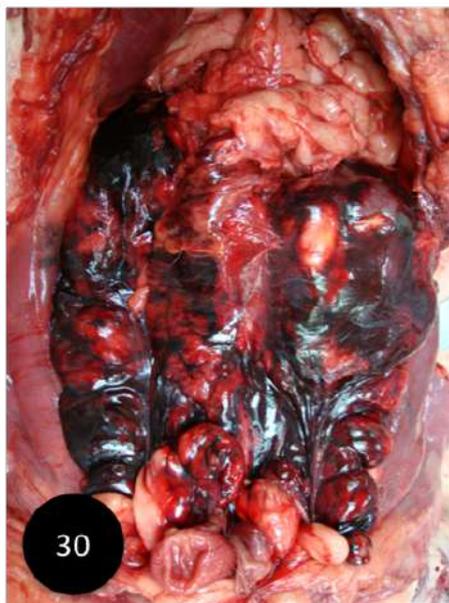
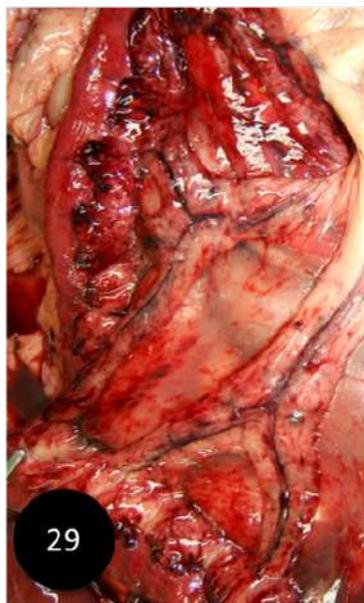
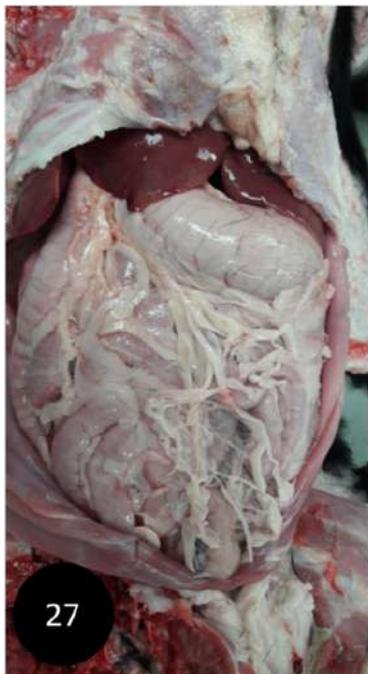


Figura 27. Cuidade abdominal de cão sem alterações *post mortem*. Figura 28. Cuidade abdominal de cão com intensa embebição pela hemoglobina nos intestinos, no omento e nos tecidos adiposos. Figura 29. Cuidade abdominal de cão com hemorragias (alteração *ante mortem*) caracterizadas por áreas vermelhas intensas, com limites bem demarcados nas serosas intestinais e no mesentério. Figura 30. Cuidade abdominal de cão com extensas hemorragias caracterizadas por áreas vermelhas intensas com limites bem demarcados na região perirrenal.

Os líquidos corporais normais, como líquido sinovial (Fig. 31 e 32) e bile, ou anormais, como hidrotórax, hidroperitônio, entre outros, também podem, após a morte, apresentar-se tingidos de vermelho pela hemoglobina (Fig. 33 e 34). Um hidrotórax embebido pela hemoglobina, por exemplo, deve ser diferenciado de um hemotórax. No caso da embebição, o líquido é avermelhado, mas é translúcido e não apresenta coágulo sanguíneo. Ao contrário, o sangue é denso, apresenta

Os líquidos corporais normais, como líquido sinovial e bile, ou anormais, como hidrotórax, hidroperitônio, entre outros, também podem, após a morte, apresentar-se tingidos de vermelho pela hemoglobina (Fig. 32 e 33).

um vermelho mais forte, não é translúcido e frequentemente apresenta coágulo sanguíneo.

2.7 Embebição pela bile

É evidenciada pela presença de manchas amarelo-esverdeadas nos tecidos circunvizinhos à vesícula biliar, como diafragma, serosa intestinal e estomacal, omento, mesentério, cápsula hepática, entre outros (Fig. 35-38). Ocorre devido à autólise rápida da parede da vesícula provocada pelos ácidos biliares,

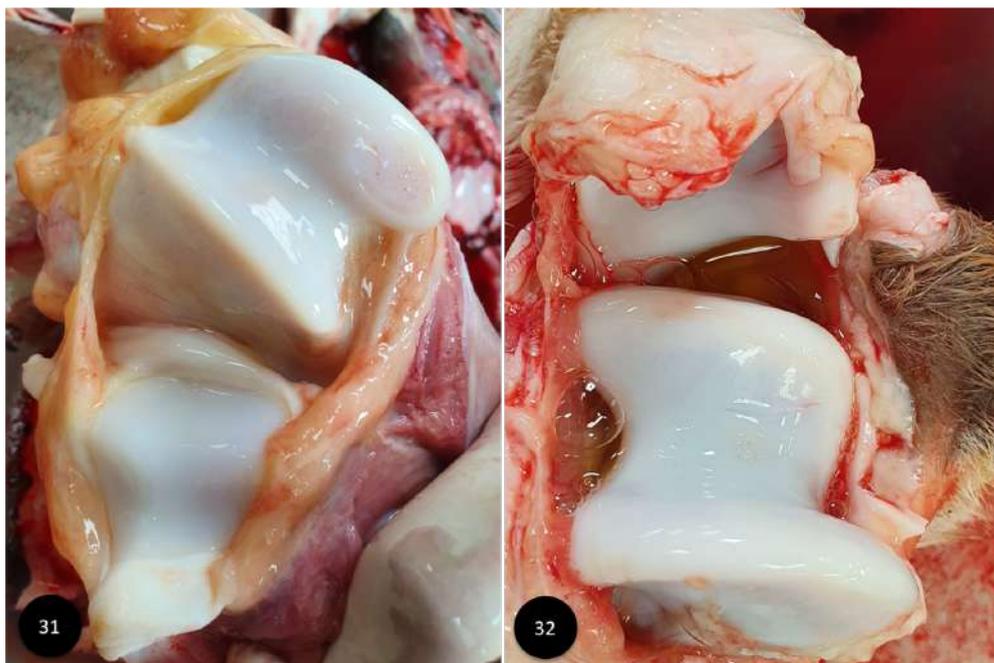


Figura 31. Articulação de cão sem alteração *post mortem*. Figura 32. Articulação de cão com líquido sinovial avermelhado devido à embebição pela hemoglobina.

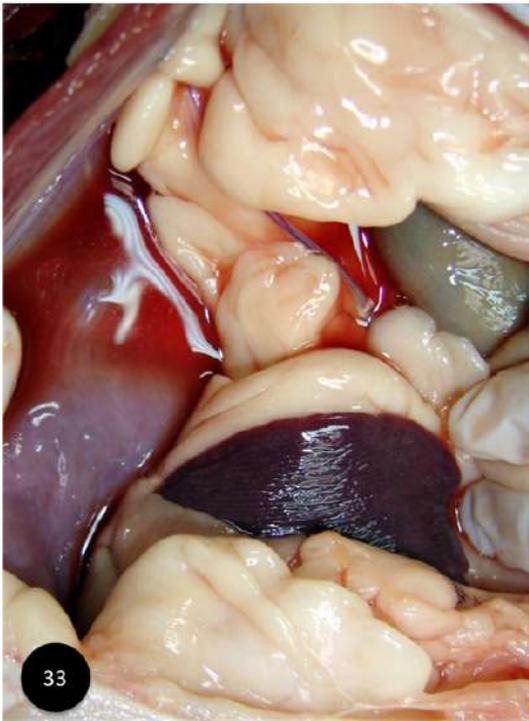


Figura 33. Cavidade abdominal de cão com hidroperitônio (alteração *ante mortem*) corado de vermelho devido à embebição pela hemoglobina (alteração *post mortem*). O líquido é avermelhado, translúcido e sem coágulo sanguíneo. Figura 34. Cavidade torácica de cão com hemotórax (alteração *ante mortem*) caracterizado pela presença de sangue (líquido vermelho, não translúcido e com coágulo sanguíneo).

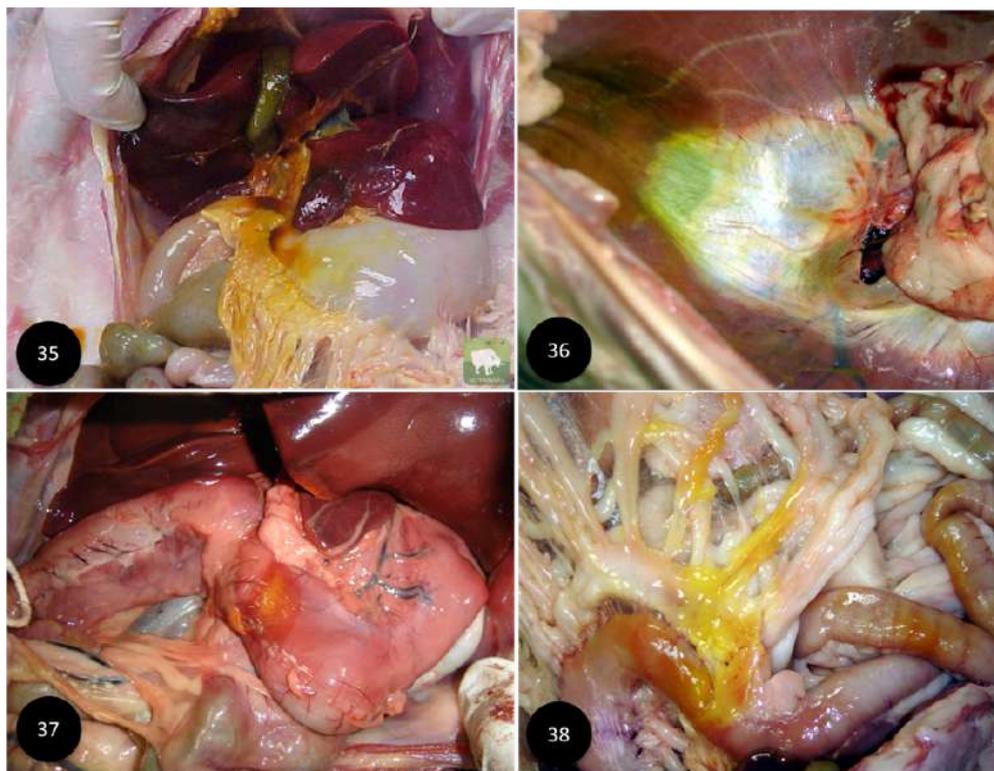
que permite a difusão dos pigmentos biliares. O relaxamento do esfíncter do duodeno também permite que a bile, através do colédoco, seja liberada para o lúmen do duodeno e do estômago, tingindo a mucosa desses órgãos.

A embebição biliar não deve ser confundida com icterícia. A icterícia é uma alteração *ante mortem* sistêmica, na qual todo o cadáver se apresenta de coloração amarelada pelo aumento dos pigmentos biliares no sangue, que tingem os tecidos de amarelo. É possível observar coloração amarelada nas mucosas visíveis (oral, ocular e genital), na

pele e no subcutâneo, nas cartilagens articulares, na camada interna de grandes vasos, nas serosas e nas mucosas de vísceras abdominais, entre vários outros sítios anatômicos (Fig. 39 e 40).

2.8 Timpanismo ou meteorismo *post mortem*

Caracteriza-se por distensão abdominal provocada pelo acúmulo de gases no trato gastrointestinal pela ação dos microrganismos de origem intestinal (Fig. 41 e 42). As vísceras ocas (rúmen, omaso, abomaso, estômago, intestino) estarão distendidas, cheias



Figuras 35-38. Órgãos e tecidos de cão com embebição pela bile corada em amarelo.

de gases e às vezes com paredes mais finas. Os gases são formados pela fermentação e pela putrefação do conteúdo gastrointestinal.

É importante diferenciar o timpanismo ou meteorismo *post mortem* do *ante mortem*, que acontece em qualquer víscera oca. Ao contrário do *ante mortem*, no timpanismo *post mortem* há ausência de alterações circulatórias (Fig. 43 e 44). No timpanismo ruminal *ante mortem*, por exemplo, há congestão da porção cranial da cavidade torácica, palidez da porção caudal da carcaça, palidez do fígado e do baço devido à compressão do rúmen e do esôfago, congestão da

porção cranial e palidez da porção caudal do esôfago, com a presença de uma linha demarcatória (linha do timpanismo). Nenhuma dessas alterações estará presente no timpanismo ruminal *post mortem*.

2.9 Deslocamento, torção e ruptura de vísceras

Formam-se em decorrência da fermentação e da putrefação do conteúdo gastrointestinal, que originam gases, que são deslocados para as porções mais elevadas, em relação ao solo e forçam as vísceras a mudarem de posição e até a se romperem. Rupturas



Figura 39. Cavidade abdominal de cão com embebição biliar (alteração *post mortem*) das alças intestinais.



Figura 40. Carcaça de cão com icterícia (alteração *ante mortem*), com vários órgãos e tecidos (subcutâneo, serosas estomacal e intestinal, gorduras, cartilagem articular do fêmur, mesentério, entre outros) difusamente amarelados.

ante mortem de rúmen, intestinos, estômago são sempre acompanhadas de distúrbios circulatórios, como hemorragias e edema (Fig. 45 e 46). Além disso, dependendo do tempo entre a ruptura da parede e o óbito, é possível observar, na cavidade abdominal, peritonite, caracterizada por alterações circulatórias, como hiperemia, hemorragias, entre outras, associada ao conteúdo ruminal, gástrico ou intestinal. Essas alterações não são observadas quando a ruptura é *post mortem* (Fig. 47). Há casos em que o timpanismo

post mortem das vísceras abdominais é tão intenso que força e vai dilacerando o músculo diafragmático até que ocorra a sua ruptura. A ausência de hemorragias na área da ruptura é uma das características de a alteração ser *post mortem* (Fig. 48).

No deslocamento e na torção de vísceras *ante mortem*, como de alças intestinais ou estômago, por exemplo, também é esperada uma série de distúrbios circulatórios que não são evidenciados quando as alterações acontecem após a morte.



Figuras 41 e 42. Bovino e equino, respectivamente, com intensa distensão abdominal (timpanismo *post mortem*) provocada pelo acúmulo de gases no trato gastrointestinal pela ação de microrganismos.

2.10 Pseudoprolapso retal

Caracteriza-se pela exteriorização do reto através do ânus, com ausência de alterações circulatórias (Fig. 49 e 50). Ocorre pelo aumento da pressão intra-abdominal, determinada pelo timpanismo *post mortem*. Pela ausência de alterações circulatórias, é possível diferenciar o pseudoprolapso retal do prolapso retal *ante mortem*.

3. Alterações cadavéricas transformativas

Essas alterações acontecem em decorrência da autólise associada à heterólise, definida como sendo a decomposição de um tecido por enzimas proteolíticas de origem bacteriana. São produzidas por bactérias saprófitas, que decompõem o organismo e modificam

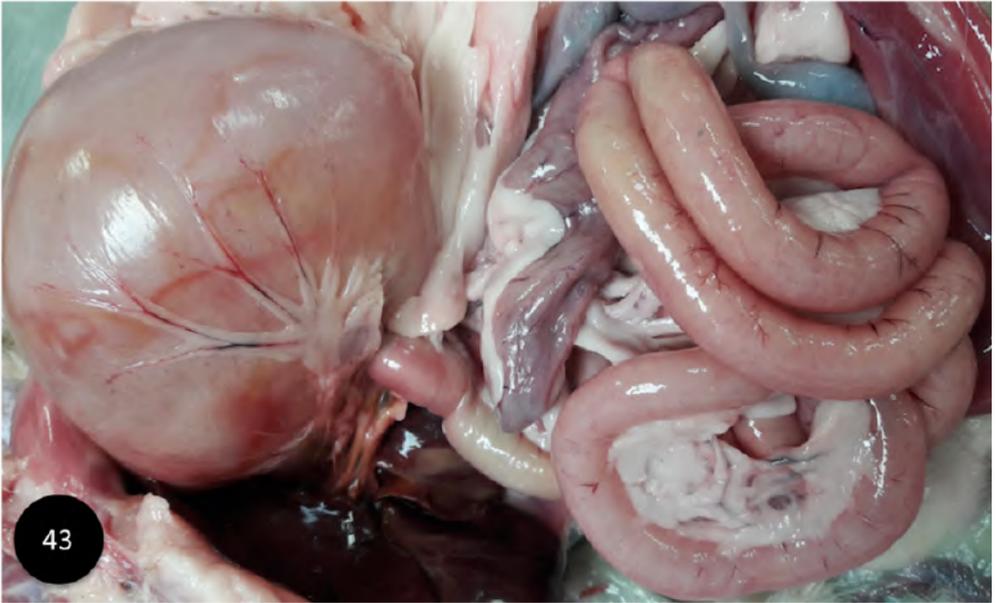


Figura 43. Cavidade abdominal de cão com estômago e alças intestinais distendidas, cheias de gás e sem alterações circulatórias, por causa do timpanismo *post mortem*.

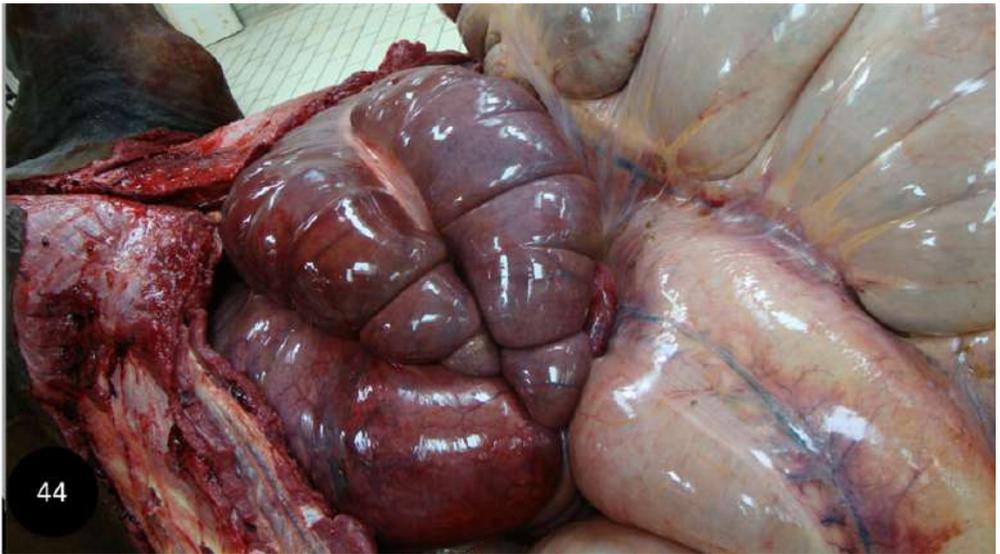


Figura 44. Cavidade abdominal de equino com dilatação de alça intestinal e intensa hemorragia da serosa causada por torção (*ante mortem*).



Figura 45. Parede ruminal com extensa área de ruptura *post mortem* sem alteração circulatória adjacente.



Figura 46. Estômago de cão com úlcera gástrica perfurada com extensa hemorragia adjacente (*ante mortem*).

o cadáver no seu aspecto geral, dificultando a avaliação anatomopatológica. São elas:

3.1 Pseudomelanose

Como consequência do fenômeno putrefativo, há liberação de grande quantidade de sulfeto de hidrogênio (conhecido antes como sulfureto de hidrogênio), que se combina com o ferro liberado da degradação da hemoglobina e forma o sulfeto de ferro ou sulfureto ferroso (Fig. 51). Esse composto é responsável pela coloração cinza-esverdeada da pseudomelanose.

Pseudoprolapso retal
 Caracteriza-se pela exteriorização do reto através do ânus, com ausência de alterações circulatórias (Fig. 49 e 50).

Caracteriza-se pela presença de manchas cinza-esverdeadas na pele da região abdominal e em órgãos ou em regiões vizinhas aos intestinos, como omento, mesentério, baço, rins e fígado (Fig. 52-55). Com o avançar do tempo de morte, a pseudomelanose pode ser observada até mesmo em órgãos da cavidade torácica (Fig. 56).

A pseudomelanose deve ser diferenciada da melanose maculosa (alteração *ante mortem*) que é um tipo de hiperpigmentação congênita causada pelo acúmulo de melanina. Caracteriza-se por ser uma mancha enegreci-



Figura 47. Conteúdo intestinal na cavidade abdominal de equino causado por ruptura intestinal, sem nenhuma reação circulatória peritoneal, caracterizando o processo como alteração *post mortem*.



Figura 48. Cavidade torácica de equino com ruptura e dilaceração *post mortem* do diafragma.



Figura 49. Equino com insinuação *post mortem* do reto pelo ânus.



Figura 50. Bovino com pseudoprolapso retal (alteração *post mortem*) caracterizado pela exteriorização do reto através do ânus, com ausência de alterações circulatórias. Há também embebição pela hemoglobina do segmento prolapsado.

da, a qual pode ser evidenciada em vários tecidos, como mucosas, meninges (Fig. S7), fígado, pulmões, entre outros, sem significado clínico para o animal, sendo um achado acidental à necropsia.

3.2 Enfisema cadavérico

Caracteriza-se pela presença de crepitação no tecido subcutâneo, no tecido muscular e em órgãos parenquimatosos, como fígado, baço, rins, entre outros. Geralmente os órgãos

Enfisema cadavérico
Caracteriza-se pela presença de crepitação [gasosa] no tecido subcutâneo, no tecido muscular e em órgãos parenquimatosos...

enfisematosos estão aumentados de volume, ficando a impressão dos dedos à palpação (Fig. S8 e S9). Ao corte, o órgão enfisematoso murcha como se fosse um balão que se esvaziou. O enfisema cadavérico forma-se durante o processo de putrefação, pela proliferação de bactérias e pela produção de pequenas bolhas de gás sulfídrico. O mecanismo de formação é semelhante ao do timpanismo ou meteorismo. Mas o nome é distinto, sendo enfisema quando

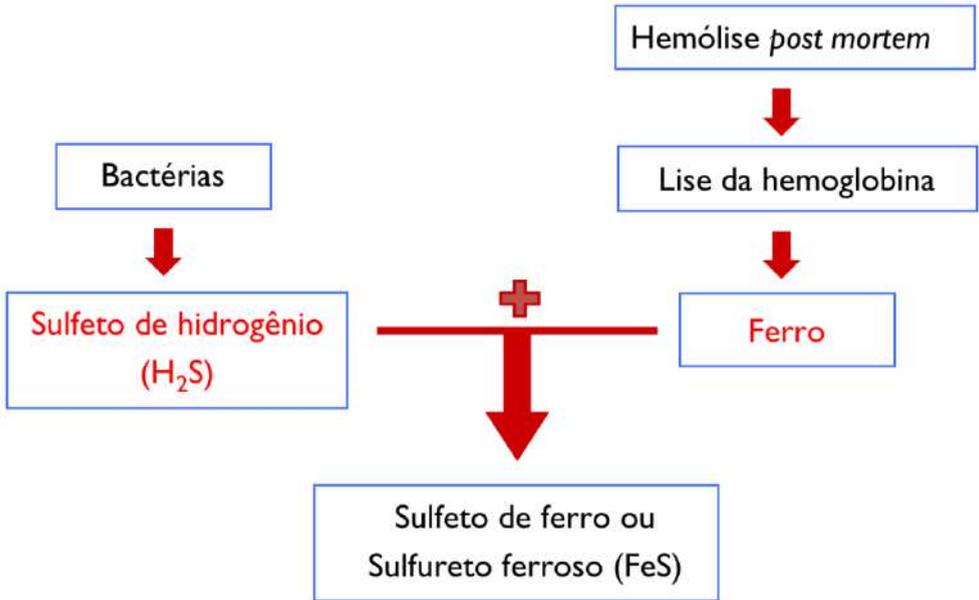


Figura 51. Mecanismo de formação da pseudomelanose. Como consequência do fenômeno putrefativo, as bactérias liberam sulfeto de hidrogênio, que se combina com o ferro liberado da degradação da hemoglobina e forma o sulfeto de ferro ou sulfureto ferroso.



Figuras 52-54. Alças intestinais, fígado e baço de cão, respectivamente, com pseudomelanose (alteração *post mortem*) caracterizada por manchas de coloração esverdeada.



Figura 55. Pele da região abdominal e inguinal de cão com extensa mancha esverdeada (pseudomelanose).



Figura 56. Cavidade torácica de cão com pleura parietal acinzentada ou esverdeada (pseudomelanose).

ocorre em vísceras parenquimatosas e timpanismo ou meteorismo quando o acúmulo de gases ocorre em vísceras ocas.

3.3 Maceração

Fenômeno destrutivo que se caracteriza pelo desprendimento

Maceração
Fenômeno destrutivo que se caracteriza pelo desprendimento dos tecidos moles e das mucosas viscerais, em geral pela ação das enzimas proteolíticas, produzidas pelas bactérias...

dos tecidos moles e das mucosas viscerais, em geral pela ação das enzimas proteolíticas, produzidas pelas bactérias (Fig. 60 e 61). Ao contrário da maceração estomacal ou intestinal, o desprendimento da mucosa ruminal é uma alteração

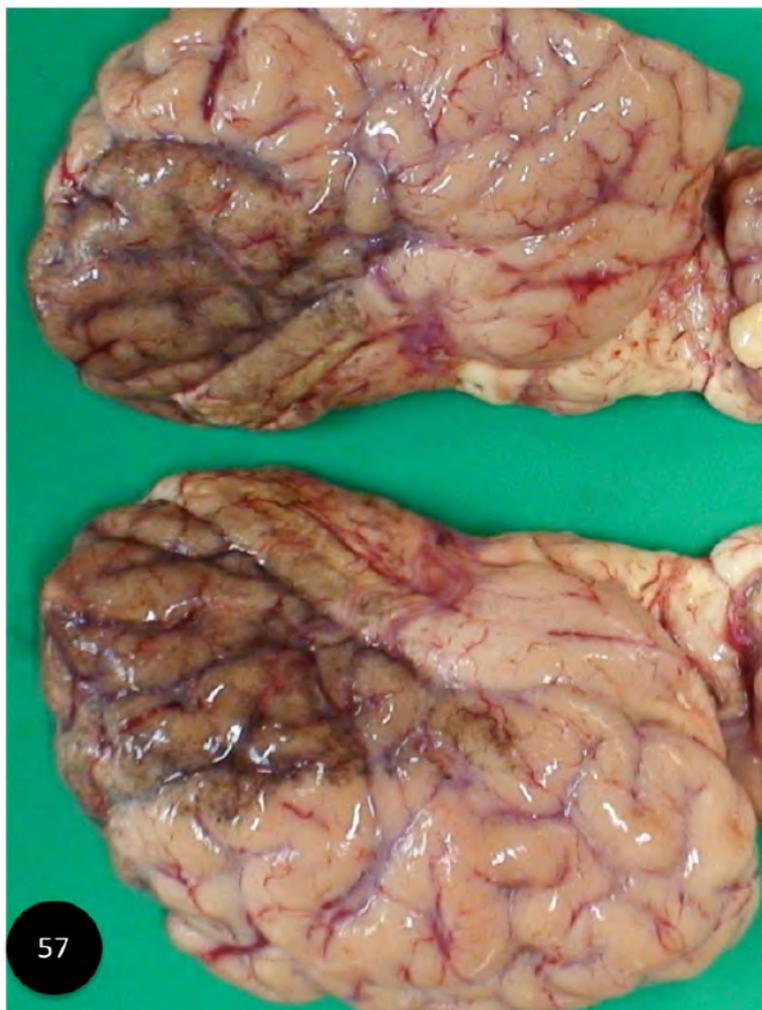


Figura 57. Cérebro de bovino com melanose maculosa (alteração *ante mortem*) congênita caracterizada por mancha enegrecida na região frontal, causada pelo acúmulo de melanina.

precoce que geralmente ocorre entre 12 e 24 horas após a morte e, por isso, ela não é considerada uma alteração putrefativa ou destrutiva (Fig. 62). No cão, por exemplo, na mucosa estomacal

pregueada, a maceração causa a formação de sulcos, que devem ser diferenciados de úlceras (alterações *ante mortem*), as quais são bem demarcadas e apresentam, nas bordas, áreas de he-

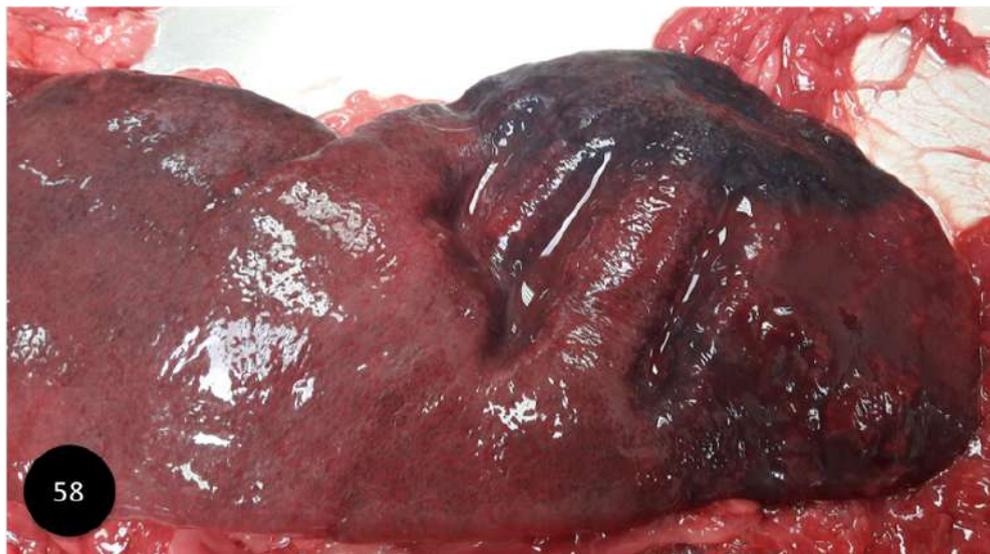


Figura 58. Baço de cão com enfisema cadavérico caracterizado por aumento de volume do órgão com impressão dos dedos.



Figura 59. Baço de cão aumentado de volume pelo enfisema cadavérico e acinzentado pela pseudomelanose. No omento, há mancha amarelada causada pela embebição pela bile e manchas avermelhadas provocadas pela embebição pela hemoglobina.

morragias (úlceras recentes) ou de fibrose (úlceras crônicas) (Fig. 63-66).

3.4 Coliquação ou liquefação

Caracteriza-se pela perda progressiva do aspecto e da estrutura das vísceras, que se tornam amorfas e amolecidas pela ação das enzimas proteolíticas bacterianas, as quais decompõem e liquefazem o parênquima das vísceras. Ao corte, parte do parênquima pode ficar na lâmina da faca

Coliquação ou liquefação
Caracteriza-se pela perda progressiva do aspecto e da estrutura das vísceras, que se tornam amorfas e amolecidas pela ação das enzimas proteolíticas, produzidas pelas bactérias...

(Fig. 67-70). Geralmente a liquefação é visualizada primeiro em órgãos com maior conteúdo de água, como o sistema nervoso central.

3.5 Redução esquelética

Com o avançar da putrefação, além da autólise e da heterólise, há também a participação de larvas de insetos que consomem os tecidos quando o cadáver não está enterrado. Progressivamente os tecidos moles vão se liquefazendo



Figura 60. Estômago de cão com desprendimento *post mortem* da mucosa (maceração). Figura 61. Intestino de cão com desprendimento *post mortem* da mucosa (maceração). Há também embebição pela hemoglobina *post mortem*. Figura 62. Rúmen com desprendimento *post mortem* da mucosa.

e sendo consumidos até que somente os ossos possam ser encontrados. Esse processo é de duração variável, dependendo das condições ambientais e da espécie animal, podendo chegar a até três anos para se completar.

4. Fatores que influenciam no aparecimento das alterações *post mortem*

Temperatura ambiente: quanto maior a temperatura ambiente, maior

será a velocidade de instalação das alterações. Isto ocorre porque a temperatura baixa inibe a ação e a síntese das enzimas proteolíticas, assim como o crescimento microbiano.

Tamanho do animal: quanto maior o animal, mais difícil será o resfriamento, principalmente no interior das cavidades corporais, e maior a velocidade de instalação das alterações *post mortem*.

Estado nutricional: quanto maior o teor de glicogênio muscular, mais tempo o *rigor mortis* levará para se instalar. No entanto, quanto melhor alimentado

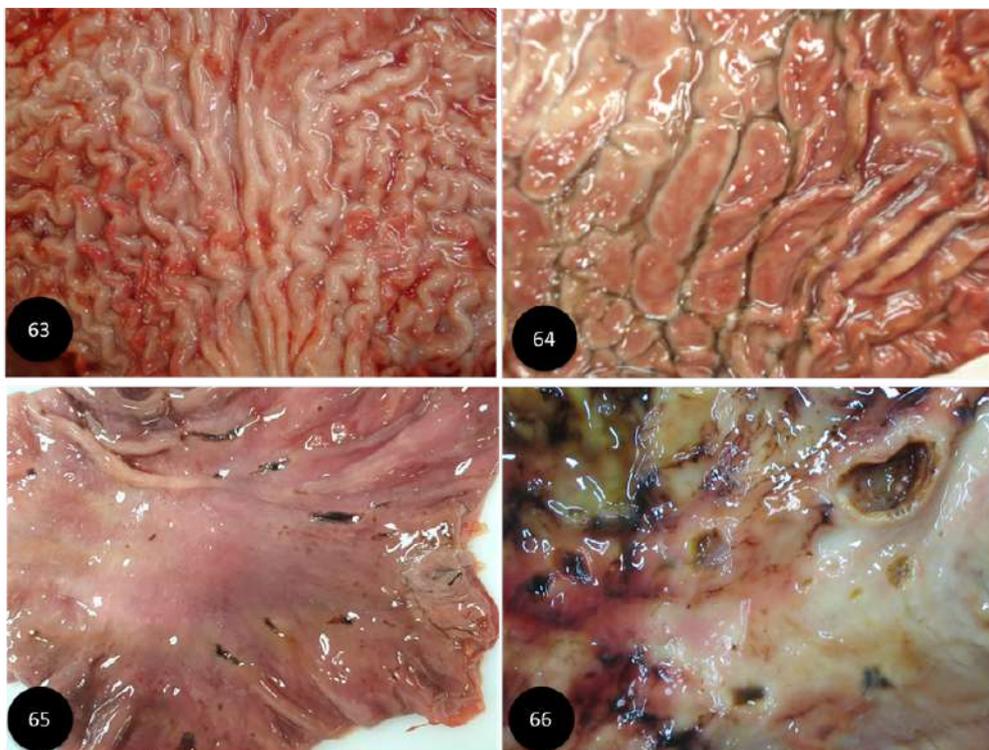
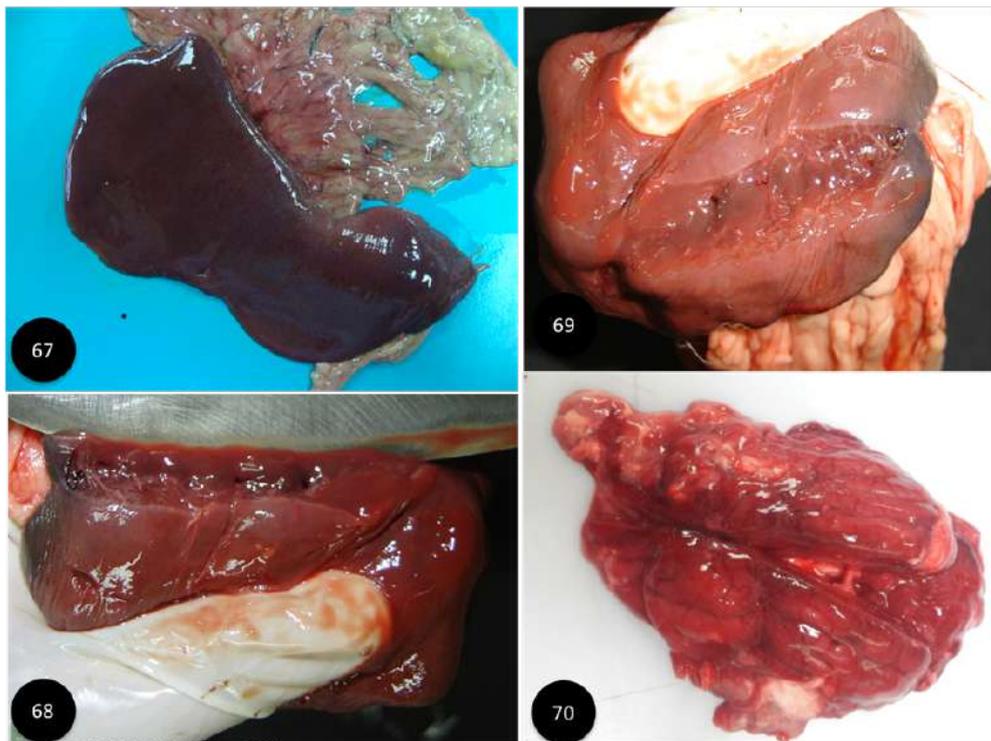


Figura 63. Estômago de cão com mucosa pregueada sem alterações *post mortem*. Figura 64. Estômago de cão com presença de sulcos formados pelo desprendimento *post mortem* da mucosa (maceração). Figura 65. Estômago de cachorro do mato com úlceras recentes enegrecidas (alteração *ante mortem*). Figura 66. Estômago de cão com úlceras antigas com fibrose nas bordas (alteração *ante mortem*).



Figuras 67-69. Baço de cão com perda do aspecto, amolecimento e desprendimento do parênquima ao corte (coliquação *post mortem*). Figura 70. Cérebro de cão com perda do aspecto, amolecimento (coliquação *post mortem*) e embebição *post mortem* pela hemoglobina.

e mais obeso for o animal, menor será a dissipação de calor e maior a velocidade de instalação das alterações *post mortem*.

Causa mortis: infecções bacterianas, principalmente quando generalizadas, podem antecipar ou potencializar a ocorrência das alterações *post mortem* por heterólise. Doenças neurológicas com sinais de convulsão e tremores imediatamente antes do óbito, as quais consomem as reservas musculares de glicogênio, podem antecipar o aparecimento do *rigor mortis*. Doenças que resultam em congestão generalizada po-

dem antecipar ou potencializar a ocorrência da embebição pela hemoglobina. Anemias podem retardar o aparecimento de embebição pela hemoglobina e de outras alterações *post mortem*, uma vez que o sangue é um excelente meio de cultura para promover o crescimento bacteriano.

Cobertura tegumentar: pelos, penas, lã e gordura atuam como isolantes térmicos, dificultando a dissipação de calor e, por isso, aceleram a instalação e a progressão das alterações *post mortem*.

5. Referências

1. Brooks JW. *Post mortem* Changes in Animal Carcasses and Estimation of the Postmortem Interval. *Veterinary Pathology*, v.53, p.929-940, 2016.
2. Brooks JW, Sutton L. *Post mortem* Changes and Estimating the *Post mortem* Interval. In: Brooks JW, editor. *Veterinary Forensic Pathology*. Pennsylvania: Springer, p.43-64.2018.
3. Santos, R.L., Alessi, A.C. (ed.) *Patologia Veterinária*. 2 ed. São Paulo: Roca, 2016.
4. Souza, P. H. S., Pedroso, C. F. P.; Ribeiro, M. P. *etal*. A Tanatognose por Observação dos Fenômenos Cadavéricos. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. v.06, p. 28-42, 2018.