

ATUAÇÃO DO MÉDICO VETERINÁRIO NA MEDICINA VETERINÁRIA LEGAL

VETERINARIAN'S ROLE IN FORENSIC VETERINARY MEDICINE

¹PAULINO, Andressa Ortega; ²CARTONE, Isabela Bispo; ³DUARTE, José Vitor Silva; ⁴SOUZA, Lara Vitória Rodrigues de; ⁵OLIVEIRA, Suelem Lavorato de

^{1,2,3,4,5}Departamento de Medicina Veterinária – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

A medicina legal é uma disciplina voltada para auxiliar nas questões jurídicas e sociais. A medicina veterinária legal, reconhecida como especialidade, aplica conhecimentos da veterinária no contexto do Direito, permitindo que médicos veterinários atuem como peritos em investigações criminais, contribuindo para a resolução de casos envolvendo animais. Desse modo torna-se importante também o conhecimento sobre os principais crimes contra animais que são acometidos no Brasil. Este estudo teve como objetivo geral demonstrar a relevância e a complexidade da Medicina Veterinária Legal, destacando a importância da expertise veterinária na prática forense e judicial.

Palavras-chave: Medicina Legal Veterinária; Entomologia Forense; Tempo de Evolução *Post Mortem*; Crimes Contra Animais; Fauna Cadavérica.

ABSTRACT

Forensic medicine is a discipline aimed at assisting with legal and social issues. Veterinary forensic medicine, recognized as a specialty, applies veterinary knowledge within the context of the law, enabling veterinarians to act as experts in criminal investigations and contribute to resolving cases involving animals. Therefore, understanding the major crimes against animals occurring in Brazil is also important. The general objective of this study was to demonstrate the relevance and complexity of Veterinary Forensic Medicine, highlighting the importance of veterinary expertise in forensic and judicial practice.

Keywords: Veterinary Legal Medicine; Forensic Entomology; *Post-Mortem* Interval; Animal Crimes; Cadaveric Fauna.

INTRODUÇÃO

A medicina legal foi conceituada como uma disciplina que serve às ciências jurídicas e sociais (França, 2010). Além de ser uma área exclusiva para médicos veterinários, a medicina veterinária legal foi reconhecida como uma especialidade pela Resolução 756/03 do CFMV. Esta especialidade abrange conhecimentos específicos relacionados à formação veterinária e sua aplicação no contexto do Direito e da Justiça (Batista, 2022).

Essa área da medicina veterinária se concentra no estudo dos vestígios presentes no corpo de animais envolvidos em casos criminais, permitindo que o médico veterinário lide tanto com vítimas vivas quanto falecidas. Os exames realizados em animais vivos utilizam princípios da traumatologia forense para esclarecer lesões e coletar material biológico para diagnósticos laboratoriais. No contexto dos exames post mortem, faz-se

distinção entre o exame necroscópico clínico-patológico para óbitos naturais e a necropsia forense para óbitos causados por ações externas, sendo ambos cruciais para a prática da perícia médica veterinária legal (Yoshida, 2013).

Na prática profissional do médico veterinário legista, a parte criminalística se entrelaça com seu conhecimento para elaborar laudos periciais. Esses laudos, de considerável responsabilidade, têm como objetivo fornecer convicção ao Juiz, Promotor, Delegado de Polícia e Advogados. O documento oficial é elaborado por peritos, contendo descrições minuciosas de todos os exames, resultados, conclusões e respostas aos quesitos formulados. O processo é detalhadamente descrito, funcionando como um guia para compreensão e identificação (Garcia *et al.*, 2019).

Ao estimar o intervalo *post mortem*, é importante notar que após a morte, o corpo passa por um processo de decomposição. Este processo começa com autólise e é seguido pela putrefação bacteriana. Embora haja variações devido a diversos fatores, uma progressão típica de mudanças macroscópicas é observada ao longo do tempo, incluindo o desenvolvimento de *algor mortis*, *livor mortis*, *rigor mortis*, dissecação, e putrefação bacteriana (decomposição), respectivamente (Brooks, 2016).

Portanto, o entendimento íntimo dos processos *post-mortem* e dos fatores que os afetam auxiliam na estimativa do intervalo *post-mortem* (IPM). Além disso, existe uma escassez significativa de dados sobre o IPM em animais provenientes de investigações de casos reais (Brooks, 2016).

Crimes contra animais afetam uma variedade de espécies. Em 2020, o Senado Federal aprovou a Lei Federal n.º 14.064/2020, também conhecida como "Lei Sansão". Esta lei acrescentou um capítulo ao artigo 32 da Lei nº 9.605/98 de crimes ambientais, estabelecendo como infração os casos que envolvem cães e gatos como vítimas. Nesse contexto, a investigação e o julgamento desses incidentes dependem especialmente da análise forense realizada por médicos veterinários legais (Yoshida, 2013).

A importância dos estudos que abordam a atuação do perito médico veterinário se torna evidente diante da demanda por expertise em uma variedade de áreas da medicina veterinária, incluindo clínica, cirurgia, saúde pública, toxicologia, anatomia, patologia, fisiologia e etologia. Além disso, é crucial ter compreensão em outras disciplinas como balística forense, ética, direito, noções de investigação, física e química (CFMV, 2020).

O presente trabalho tem como objetivo demonstrar os campos de atuação do perito médico veterinário, abrangendo as alterações cadavéricas encontradas *post mortem* e as legislações brasileiras sobre crimes ambientais

METODOLOGIA

As buscas para fundamentação do presente estudo foram realizadas mediante referências digitais e científicas, como o Google Acadêmico, Scielo e literaturas físicas da biblioteca do Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos.

Para fundamentar o projeto foram utilizadas as seguintes palavras de pesquisa: Medicina Legal, Fauna Cadavérica, Entomologia forense, Técnica de Necropsia e Crimes Contra Animais.

Os artigos com títulos que se referiam ao tema da revisão e que estavam disponíveis na íntegra foram selecionados nesta primeira etapa. Os resumos destes trabalhos foram avaliados e os que atendiam aos critérios de descrever a atividade do médico veterinário legista no Brasil e abranger as alterações cadavéricas, estar escrito em português ou inglês e que foram publicados entre 2001 e 2024 foram escolhidos nesta segunda etapa de seleção. As determinações legais foram baseadas na legislação brasileira, por meio da IN nº 4 (BRASIL, 2007).

Foi realizada a coleta de informações desses artigos por meio de leitura exploratória de cada um deles, selecionando as informações que seriam utilizadas no presente trabalho. Durante toda a pesquisa, obteve-se total cuidado em citar os autores dos trabalhos que foram utilizados.

DESENVOLVIMENTO

Atuação do Médico Veterinário na Medicina Legal

A medicina legal é conceituada como uma disciplina que está a serviço das ciências jurídicas e sociais em conjunto com o conhecimento técnico do médico veterinário. É uma área privativa do médico veterinário, onde foi reconhecida pela Resolução 756/03 do CFMV como uma especialidade do médico veterinário, na qual decorre sobre conhecimentos específicos inerentes à formação e sua aplicação no Direito e na Justiça (França, 2010).

A medicina veterinária legal tem como fundamento estudar os vestígios intrínsecos do corpo de delito que envolvam os animais. Assim, o médico veterinário pode lidar com as vítimas ainda vivas ou com vítimas que vieram a óbito (Batista, 2022).

São utilizados os fundamentos da traumatologia forense para realizar o exame de corpo de delito em animais vivos, com a finalidade de elucidar possíveis lesões que são capazes de fornecer informações específicas sobre a compatibilidade das lesões em certos eventos, como abuso, negligência, maus tratos ou acidentes. Além dos fundamentos traumatológicos, também é realizada a coleta de material biológico, como citologia e biópsia, para que seja possível realizar os exames de diagnósticos laboratoriais clínicos (Massad, 2018).

Os animais que vieram a óbito, além da realização da traumatologia forense, se fazem necessário também conhecimentos de exames necroscópicos. Os exames são divididos em vertentes de acordo com a forma em que o óbito ocorreu, sendo realizado um exame necroscópico clínico patológico, a fim de determinar alterações patológicas, e uma necropsia forense, com o propósito de analisar as consequências de ações externas (Massad, 2018).

A necropsia é uma técnica de conjunto de metodologias fundamentais para a perícia médica veterinária legal. É uma técnica da patologia especial e medicina legal que avalia a parte externa e interna do animal pós óbito. Possui como objetivo identificar a causa da morte do animal por meio de uma avaliação completa e sistêmica dos órgãos, tecidos e cavidades, além de estimar o tempo de morte (YOSHIDA, 2013).

Enquanto isso, a entomologia forense é o estudo de insetos e outros artrópodes que compõem a fauna cadavérica. Essa técnica tem sido bem-sucedida no estabelecimento de diferenças entre o local da cena do crime e o local no qual o cadáver foi encontrado, o intervalo post mortem e a suscetibilidade para a colonização de insetos (Gullan; Cranston, 2024).

As espécies dos insetos associados ao cadáver são agrupadas em quatro categorias, sendo elas: necrófagos, que se alimentam da carcaça diretamente, tanto em sua forma imatura como na adulta; predadores ou parasitas, onde os organismos presentes na carcaça se tornam seu alimento; onívoros, que consomem carcaças e outros organismos, e os que visitam a carcaça em busca de abrigo, um microambiente propício ou local para pouso/postura (Teixeira; Meneses, 2015).

Algumas moscas se desenvolvem em tecido vivo, com duas ondas discerníveis: os colonizadores primários que provocam miíase inicial, e as secundárias, desenvolvendo-se em ferimentos preexistentes. Essa sucessão ecológica desenvolve alterações na atratividade do substrato a diferentes insetos (Gullan; Cranston, 2024).

A sequência de colonização é generalizada. O cadáver fresco é rapidamente visitado por uma primeira onda de *Calliphora* (moscas-varejeiras) e *Musca* (moscas-domésticas), que deixam ovos ou larvas vivas, que se desenvolvem para larvas maduras de acordo com a temperatura. Entomólogos forenses, tendo conhecimento da espécie em particular, pode realizar uma estimativa do tempo pós-morte do cadáver Gullan; Cranston, 2024).

Conforme o cadáver envelhece, larvas de moscas *Piophilidae* aparecem primeiro, podendo ser seguidas ou acompanhadas por larvas e adultos de besouros *Dermestes* (*Coleoptera, Dermestidae*). À medida que o corpo seca, ele geralmente é colonizado por uma sucessão de diferentes larvas de moscas, pertencentes a família *Drosophilidae* e *Syrphidae*. Após alguns meses, quando o cadáver está completamente seco, mais espécies de *Dermestidae* surgem, e várias espécies de traças-das-roupas pertencente a família *Tineidae* se alimentam dos restos ressecados Gullan; Cranston, 2024).

Ao chegar no local do crime, é realizado um breve reconhecimento e inspeção visual com a finalidade de identificar os vestígios destes insetos. Em seguida, realiza-se um relatório do que foi encontrado, especialmente sobre o tipo de inseto, sua atividade, estágio de desenvolvimento, localização do corpo e área circunvizinha. As informações devem ser registradas em fotografias ilustrativas, incluindo fatores climáticos, dia, hora e o tipo de local que o corpo foi encontrado (DF, 2023).

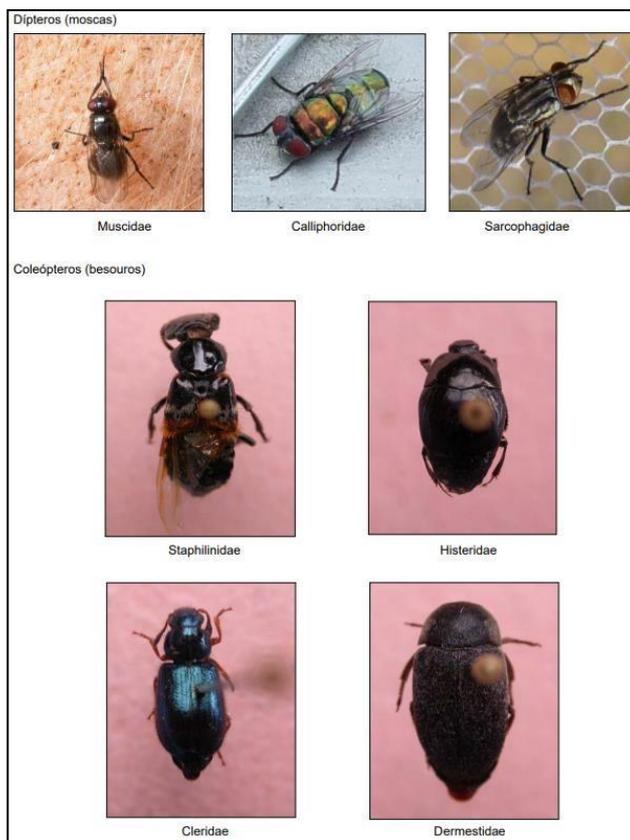
Como a temperatura interfere no tempo de desenvolvimento das espécies desde o ovo até a fase adulta (figura 1), é necessário registrar a temperatura do ambiente, do cadáver, do solo e da massa de larvas. Em casos da coleta ser realizada apenas na necropsia, é importante anotar o período no qual o corpo ficou guardado e em quais condições de temperatura (Leite, 2017). A figura de número dois demonstra algumas espécies de insetos que são de interesse na medicina forense.

Figura 1- Massa de ovos (esquerda) e massa de larvas (direita).



Fonte: DF, 2023.

Figura 2- Insetos de interesse na Medicina Forense.



Fonte: DF, 2023.

A coleta de moscas adultas é feita com a utilização da rede entomológica, juntamente com acetato de etila ou éter como anestésico, e para finalizar a coleta é necessário colocá-los diretamente em sacos plásticos adaptados à rede e presos com um nó. Em casos de insetos menos ágeis, os mesmos são coletados com pinças e guardados em pequenos potes e conservados com álcool 70% (Leite,2017).

A forma imatura, especialmente as larvas são encontradas nos orifícios naturais do corpo, bordas de feridas e lugares abrigados. Realiza-se a coleta com auxílio de pinças e pincéis, sempre tomando cuidado para evitar lesões ou qualquer alteração *post-mortem* no corpo. Os ovos são armazenados em recipientes com papel filtro umedecido para que não ocorra desidratação, já as larvas, são colocadas em recipientes junto com algum tipo de proteína para alimentação, como carne em decomposição. Em caso de ausência de insetos no local, quando o corpo for removido, procurar por massas de ovos na região de contato do mesmo com o substrato (DF, 2023).

O acondicionamento dos insetos deve ser realizado de acordo com o estágio de vida em que estes se encontram, sendo assim, adultos devem ser acondicionados em álcool 70%, pupas em frascos com vermiculita, larvas 50% vivas em frascos com vermiculita e carne moída e 50% mortas por água quente (~70 °C) e em álcool 70%, e os ovos em placa Petri com papel filtro úmido (DF,2023).

A necropsia é o exame externo e interno detalhado do corpo, é importante que o médico veterinário responsável tenha conhecimento do histórico do animal antes de iniciá-la. Para a realização desse exame pode ser utilizado uma das quatro técnicas mais conhecidas de evisceração, sendo elas a técnica de Letulle, que se constitui a evisceração em massa, retirando os órgãos em bloco único para posterior análise. A técnica de Virchow, onde ocorre a retirada dos órgãos um a um, a técnica de Ghon, que consiste na mescla das duas técnicas anteriores, e a técnica de Rokitansky, que é a análise dos órgãos *in situ*, sem sua retirada (“Bioestrutura Experimental e Morfologia: Saberes e Práticas”,2024).

O exame externo é realizado com o objetivo de observar as alterações cadavéricas, o estado nutricional e as alterações encontradas na pele e nos orifícios naturais. Quaisquer achados, como lesões ou mudança de coloração das mucosas, devem ser registrados e devidamente investigados (Abdulazeez; Noordin, 2010).

A próxima etapa é a abertura do cadáver, no qual a técnica utilizada pode variar dependendo do porte do animal e a espécie, sendo a técnica mais utilizada, a de Virchow (Abdulazeez; Noordin, 2010).

ALTERAÇÕES CADAVERÍCAS

Possivelmente a mudança *post mortem* mais estudada, porém continuamente elusiva, é o resfriamento do corpo após a morte, conhecido como *algor mortis*. Em teoria, o corpo pode ser considerado como uma massa cilíndrica de água e sujeita às leis do resfriamento newtoniano. No entanto, alguns investigadores descobriram que os princípios do resfriamento newtoniano não se aplicam a organismos biológicos e, portanto, propuseram modelos alternativos de degradação de temperatura nos corpos durante o período *post-mortem* (Perper, 2006).

Além disso, muitas variáveis intrínsecas e extrínsecas foram encontradas para influenciar fortemente a taxa de resfriamento do corpo. Numerosos investigadores registraram temperaturas corporais ao longo do tempo em várias localizações do corpo sob condições variadas (Smart, 2010).

Apesar de décadas de pesquisa, o modelo ideal de decaimento de temperatura para uso no campo não foi identificado. No entanto, algumas conclusões gerais foram tiradas, e a técnica pode ser usada com discrição para auxiliar na estimativa do IPM, embora idealmente não deva ser usada como um método autônomo para estimativa do momento da morte (Lew; Matshes, 2005).

O conceito de estimar o IPM usando *algor mortis* é baseado na premissa de que o corpo começa a esfriar após a morte e a cessação das atividades celulares que geram calor e mantêm a temperatura corporal na vida. Após a morte, o corpo começa a perder calor para o ambiente e as temperaturas internas começam a cair, mas muitas vezes há um atraso no resfriamento interno (Smart, 2010). Este atraso foi observado tanto em corpos humanos quanto em objetos inanimados e é entendido como associado ao estabelecimento necessário de um gradiente de temperatura (Smart; Kaliszan, 2012).

Alguns investigadores atribuem esse atraso ao metabolismo aeróbico ou anaeróbico *post mortem* ou a processos metabólicos bacterianos intestinais, enquanto outros atribuem o atraso à física da transferência de calor. Independentemente disso, o fenômeno foi referido como uma fase de retardo ou efeito de platô de temperatura e

causou muita controvérsia devido à dificuldade em modelar o decaimento de temperatura post-mortem no período *post-mortem* inicial (Smart; Kaliszan, 2012).

Talvez o problema mais confuso em modelar o efeito de platô de temperatura seja sua aparente inconsistência; o efeito varia muito entre estudos e pode depender de fatores como espécies animais, causa da morte, região do corpo, tamanho do corpo, isolamento superficial ou condições ambientais (Smart; Kaliszan, 2012).

A tentativa mais precoce de incorporar este efeito de platô em um modelo de resfriamento foi por Shapiro usando a "regra prática", que afirmava que o corpo esfria a uma taxa de 1°C (1.8°F) por hora após a morte, mas um fator adicional de 3 horas era necessário para contabilizar o efeito de platô de temperatura. Outros autores afirmaram que o corpo humano esfria a uma taxa de 1.5°F a 2.0°F (0.83°C–1.11°C) nas primeiras 12 horas e a 1°F (0.55°C) por hora depois disso, levando ao uso sugerido da fórmula IPM (h) = [98.6°F - temperatura retal(°F)]/1.5 e IPM [h] = [37°C - temperatura retal (°C)]/0.83 (Perper, 2006).

Apesar de menos estudos terem sido realizados em animais, a simples extrapolação desses dados parece ser inadequada para aplicação em casos de animais. A pesquisa animal, no entanto, mostrou que o efeito de platô de temperatura não é consistentemente observado em carcaças de animais, e, portanto, a taxa média de resfriamento pode diferir da observada em estudos de corpos humanos (Smart; Kaliszan, 2012).

Estudos em porcos e cães demonstraram variações na taxa de resfriamento e na presença do efeito de platô de temperatura. Em resumo, estudos em animais sugerem que o resfriamento de carcaças de animais difere do de corpos humanos, e deve-se ter cautela ao tentar aplicar métodos entre espécies (Al-Alousi, 2002).

A descoloração púrpuro-vermelha dos tecidos moles devido ao acúmulo *post-mortem* de sangue é o *livor mortis*. O *livor mortis* pode ser observado externamente na pele e membranas mucosas ou internamente nas vísceras abdominais ou torácicas, mais notavelmente no pulmão, e geralmente se desenvolve dentro de 30 minutos a 2 horas após a morte em humanos. O *livor mortis* deve ser distinguido de hemorragia (Abdulazeez; Noordin, 2010).

No *livor mortis*, o acúmulo de sangue ocorre inteiramente dentro de canais vasculares dilatados, enquanto a hemorragia é a saída de sangue dos vasos sanguíneos para os tecidos conjuntivos ou espaços internos ou externos. Portanto, a hemorragia nos

tecidos moles não se tornará pálida quando submetida a pressão digital (Smart; Kaliszan, 2012).

O *livor mortis*, no entanto, dependendo de seu estágio de desenvolvimento, pode se tornar pálido quando submetido a pressão digital. No início de seu desenvolvimento, o *livor mortis* é o resultado do simples acúmulo de sangue nos vasos sanguíneos em locais dependentes da gravidade (Lew; Matshes, 2005).

Nesta fase inicial, a pressão digital ou o deslocamento do corpo fará com que o sangue se afaste da área comprimida, resultando em palidez temporária focal até que o sangue deslocado flua novamente para a área palidecida. Isso é referido como *livor mortis* não fixo. Mais tarde em seu desenvolvimento, aproximadamente 8 a 12 horas depois, o *livor mortis* resulta não apenas do acúmulo simples de sangue nos vasos sanguíneos, mas também do extravazamento de sangue para os tecidos circundantes devido à degradação das paredes dos vasos e hemólise; isso impede a palidez em resposta à pressão digital (Smart, 2010).

Portanto, no *livor mortis* avançado, a pressão digital não resultará em mudança de cor. Isso é referido como *livor mortis* fixo. Isso é uma consideração importante para casos em que a posição do corpo na descoberta inicial na cena do crime pode ser relevante para o resultado do caso. Se o padrão de lividez não for consistente com a posição do corpo, como lividez que não segue um padrão dependente da gravidade, o patologista deve considerar se o corpo pode ter sido movido após a lividez se tornar fixa (Lew; Matshes, 2005).

Similar ao embranquecimento sob pressão digital, o sangue também será afastado das áreas em contato com o chão ou com outros objetos firmes que entram em contato com o corpo após a morte. Quaisquer objetos assim podem criar padrões de palidez de contato na pele que correspondam ao contorno dos objetos afetados (Smart; Kaliszan, 2012).

Mudanças de cor vermelho-arroxeadas dependentes da gravidade nas primeiras horas são devidas a *livor mortis* como resultado do assentamento *post mortem* do sangue dentro da vasculatura. O *livor mortis* pode começar dentro de 30 minutos após a morte e estar totalmente desenvolvido em aproximadamente 10 a 12 horas após a morte em humanos (Ruder; Thali; Hatch, 2014).

Embora facilmente visível na pele humana, a lividez pode não ser proeminente na pele de muitos animais, mesmo após depilar o pelo, embora possa ser visível nos

pavilhões auriculares dos cães. Na experiência do autor, alividez interna, especialmente nos pulmões, é observada de forma mais confiável na maioria dos animais (Lew; Matshes, 2005).

Imediatamente após a morte, uma série de reações bioquímicas ocorrem dentro das fibras musculares esqueléticas e cardíacas por todo o corpo. Especificamente, o trifosfato de adenosina (ATP), a fonte molecular de energia para a contração muscular, continua a ser consumido pelas células musculares, resultando na formação de pontes cruzadas entre as fibras de miosina e actina. No entanto, a regeneração de novo ATP cessa após a morte (Al-Alousi, 2002). Como o ATP é necessário para o desacoplamento das fibras de actina e miosina e a consequente relaxamento do músculo, o relaxamento não pode mais ocorrer após o esgotamento do suprimento limitado de ATP. Como resultado, as fibras musculares permanecem em um estado de contração permanente, incapazes de relaxar devido à falta de ATP adicional. Portanto, à medida que essas reações ocorrem após a morte, os músculos do corpo se tornarão cada vez mais rígidos até que todo o ATP seja consumido. Esse estado de rigidez muscular *post mortem* é *rigor mortis*. O *rigor mortis* persistirá até ser interrompido por manipulação física ou decomposição precoce, que fragmenta os filamentos de miosina e actina (Smart, 2010).

O início e a resolução do *rigor mortis* são variáveis, mas existem intervalos bem estabelecidos para o curso esperado do tempo em humanos. Tipicamente, o início do *rigor mortis* começa aproximadamente de 2 a 6 horas após a morte e persiste por aproximadamente 36 horas, após o que começa a se resolver lentamente; no entanto, esse curso de tempo é altamente sujeito à temperatura ambiente e a fatores do paciente, como atividade ante mortem e causa da morte, com especial atenção à temperatura corporal no momento da morte. O *rigor mortis*, em humanos, é conhecido por afetar todos os músculos do corpo uniformemente e simultaneamente, mas os efeitos da contração geralmente são visíveis primeiro nos grupos musculares pequenos do corpo, como a mandíbula, progredindo posteriormente para os músculos maiores dos membros superiores e, em seguida, para os membros inferiores (Abdulazeez; Noordin, 2010).

A resolução segue tipicamente este mesmo padrão. O *rigor mortis* é geralmente mais proeminente em corpos com maior massa muscular (Henssge; Madea, 2004).

Poucos dados são relatados para o curso do tempo de *rigor mortis* em animais. Em cães armazenados em aproximadamente 11°C a 17°C (52°F–62°F), o *rigor mortis* difuso está presente em menos de 1 dia após a morte, e o dos membros traseiros e da mandíbula persistiu até 7 dias após a morte.

Apesar das variações conhecidas na taxa de desenvolvimento do *rigor mortis* e no resfriamento do corpo, foi desenvolvida a seguinte regra prática para corpos humanos com base na associação entre *rigor mortis* e *algor mortis*:

- Corpo quente e flácido: IPM é <3 horas
- Corpo quente e rígido: IPM é de 3 a 8 horas
- Corpo frio e rígido: IPM é de 8 a 36 horas
- Corpo frio e flácido: IPM é >36 horas

Embora essa regra prática não seja baseada em estudos em animais e deva ser usada com grande cautela mesmo em casos humanos, o padrão geral de progressão do resfriamento do corpo durante o início e a resolução do *rigor mortis* é bem documentado e prático para interpretação de campo, embora o intervalo de tempo atribuído a essas 4 etapas deva variar entre as espécies animais (Al-Alousi, 2002).

A dissecação *post mortem* de membranas mucosas e superfícies delicadas da pele pode resultar em alterações artefatuais na cor ou textura. Esse processo começa imediatamente após a morte e pode progredir bastante rapidamente em membranas mucosas normalmente úmidas. Este efeito é frequentemente mais proeminente no olho em humanos, resultando em uma faixa horizontal de descoloração vermelha a marrom-preto na esclera onde as pálpebras não se fecham; isso é comumente referido como *tache noire*, mas esse efeito pode não ser proeminente em animais com córneas relativamente maiores e esclera exposta menor (Smart; Kaliszan, 2012).

A progressão da dissecação na pele é tipicamente mais lenta, já que essas superfícies não são normalmente úmidas e são mais resistentes. As superfícies da pele mais comumente afetadas são áreas finas e delicadas como os lábios e a genitália. A aparência macroscópica é de vermelho escuro a preto com uma superfície irregular variável (Lew; Matshes, 2005).

A mudança *post mortem* mais definitiva e distintiva é a decomposição dos tecidos moles. Imediatamente após a morte, a decomposição começa em nível molecular devido à falha em manter os gradientes iônicos e a integridade da membrana celular. À medida que as membranas celulares começam a degradar e, eventualmente, se romper, elas derramam seu conteúdo no interstício, expondo as membranas celulares das células circundantes e fibras de tecido conjuntivo a enzimas proteolíticas citosólicas que degradam ainda mais as superfícies celulares expostas. Essa reação em cadeia de decomposição que resulta da digestão de tecidos por enzimas intrínsecas é a autólise (Smart, 2010).

Simultaneamente, um segundo caminho de decomposição muitas vezes começa como resultado da proliferação e consumo bacteriano, referido como putrefação. A putrefação bacteriana geralmente começa logo após a autólise, o que cria condições ideais para o crescimento bacteriano. Embora a decomposição tenha sido extensivamente estudada em animais e humanos, muitas variáveis foram encontradas para afetar seu progresso (Lew; Matshes, 2005).

Apesar das notáveis variações na taxa de decomposição, há uma sequência razoavelmente previsível de estágios pelos quais a maioria dos corpos progride após a morte, se não forem impedidos por meios artificiais de preservação. É de importância crítica notar que muitas dessas mudanças e processos ocorrem simultaneamente, e o desenvolvimento de uma mudança pode afetar a progressão ou a aparência de outras mudanças. Classicamente, as fases de decomposição foram categorizadas como fresca, inchada, podre e seca. Esses estágios foram definidos da seguinte forma:

- Estágio fresco: morte até o início do inchaço (4–36 dias);
- Estágio inchado: início do inchaço até resolução do inchaço (3–19 dias adicionais);
- Estágio de decomposição: resolução do inchaço até a secagem da carcaça (6–183 dias adicionais);
- Estágio seco: secagem da carcaça até nenhuma evidência de insetos necrófagos (13–27 dias adicionais);

A escala de 6 estágios pode ser mais apropriada para carcaças enterradas ou aquelas com PMIs mais curtos, enquanto a escala de 5 estágios pode ser mais adequada para carcaças expostas ou aquelas com PMIs mais longos. A escala de 5 estágios é resumida da seguinte forma:

- Fresco: sem descoloração ou atividade de insetos (0–5 dias post mortem);
- Decomposição inicial: descoloração cinza a verde, inchaço, ruptura pós-inchaço, desprendimento da pele, perda de cabelo (1–21 dias post mortem);
- Decomposição avançada: decomposição úmida dos tecidos, flacidez da carne, afundamento do abdômen, extensa atividade de insetos, exposição óssea de menos da metade do esqueleto, mumificação (3 dias a 18 meses);
- Esqueletização: ossos com alguns fluidos corporais presentes ou tecido cobrindo menos da metade do esqueleto, ossos secos (2 meses a 9 meses);
- Decomposição extrema: esqueletização com clareamento ou esfoliação ou perda metafisária ou exposição cancelar (6 meses a >3 anos);

A taxa na qual a decomposição ocorre parece ser afetada por múltiplas variáveis, das quais temperatura e umidade são as mais completamente entendidas. Variáveis adicionais que podem afetar a taxa de decomposição incluem causa da morte, disposição do corpo (por exemplo, enterrado, submerso em água, fechado em um saco), cobertura externa e isolamento por roupas ou pelagem, atividade de insetos, atividade de necrófagos, trauma e outros fatores. Essas variáveis são numerosas demais para serem discutidas completamente aqui, mas algumas descobertas chave são resumidas (Henssge; Madea, 2004).

Embora tenha sido bem documentado que locais de trauma corporal forneçam locais alternativos para colonização de insetos e possam, portanto, afetar o padrão de decomposição, foi determinado que a presença de trauma por ferimentos por arma de fogo em porcos não afeta a taxa de decomposição (Kaliszan *et al.*, 2005).

A queimadura de corpos também foi estudada, com resultados que sugerem que corpos queimados com preservação de tecido moles e enrugamento da pele exibem uma decomposição mais rápida do que corpos intactos ou queimados com a pele intacta. A desidratação do tecido é sugerida como um mecanismo subjacente para a decomposição acelerada em corpos queimados com preservação de tecido mole, já que a desidratação cria condições favoráveis à putrefação bacteriana (Perper, 2006).

Embora as mudanças patológicas macroscópicas do enrugamento e encolhimento da pele sejam bem conhecidas em corpos queimados, esse fenômeno não foi extensivamente estudado, e mecanismos precisos de formação ainda são desconhecidos (Dimaio; Dimaio, 2001).

Algumas observações em um estudo incluíram queimaduras em corpos em um estágio fresco aumentaram significativamente a velocidade de decomposição em comparação com corpos não queimados e queimaduras em corpos em um estágio inchado ou de decomposição avançada não resultaram em aumento adicional na velocidade de decomposição (Henssge; Madea, 2004).

Este fenômeno foi atribuído a uma desidratação generalizada do corpo após a queimadura e subsequente aumento da atividade microbiana, incluindo a digestão das vísceras. Essas descobertas são críticas para a estimativa precisada IPM, pois sugerem que uma combinação de fatores, como a extensão da queimadura, a quantidade de tecido poupado e o grau de desidratação tecidual, deve ser considerada para avaliar a taxa de decomposição do corpo (Abdulazeez; Noordin, 2010).

A análise de microrganismos putrefativos também forneceu informações úteis para o entendimento de como e por que os corpos se decompõem tão rapidamente. No entanto, este campo de pesquisa é vasto e em constante evolução, e as complexidades da ecologia microbiana não podem ser adequadamente resumidas aqui. Em resumo, a decomposição de restos humanos é um processo altamente variável que é afetado por muitas variáveis intrínsecas e extrínsecas, que são influenciadas por fatores naturais, artificiais e variáveis (Al-Alousi, 2002).

Apesar da complexidade do processo de decomposição, muitas ferramentas foram desenvolvidas para ajudar a determinar a decomposição do corpo e, portanto, estimar o IPM. Essas ferramentas são vastas e variam de estratégias de coleta de dados relativamente simples, como estimativas visuais de grau de decomposição, a modelos matemáticos mais complexos que incorporam uma série de fatores para fornecer uma estimativa quantitativa do IPM. Esses modelos podem ser úteis em um cenário forense e têm o potencial de fornecer estimativas precisas do IPM, desde que seja considerada a possibilidade de erro e as limitações de cada método (Dimaio; Dimaio, 2001).

Sob condições ambientais secas, seja em temperaturas amenas ou quentes, com baixa umidade e ventilação suficiente, o corpo pode se tornar desidratado em vez de passar pelo processo mais típico de decomposição. A pele fica tensa e amarelo-marrom a preta e adquire uma consistência de couro ou papel pergaminho (Saukko; Knight, 2004).

Como resultado da exposição a essas condições secas, os processos de autólise e putrefação são retardados ou completamente inibidos, e os tecidos se desidratam. A dissecação resultante produz mudanças no corpo, como contração ou enrugamento da pele, retração das unhas e pontas dos dedos e contração dos músculos eretores do pelo. O tempo necessário para a mumificação ocorrer não está bem documentado, mas geralmente pode ser considerado que requer pelo menos várias semanas (Saukko; Knight, 2004).

Quase imediatamente após a morte, o corpo começa a se decompor, primeiro através da autólise e mais tarde através da putrefação bacteriana, juntamente com mudanças visíveis complementares, como *rigor mortis* e *livor mortis*. Embora esses processos estejam sujeitos a variações devido a numerosos fatores, como discutido anteriormente, uma progressão típica de mudanças macroscópicas se desenvolve ao longo do tempo (Chevyreva *et al.*, 2008).

Em geral, em um nível macroscópico, o corpo sofre mudanças na cor, grau de rigidez muscular, distensão com gás livre, produção de fluido de purga, deslizamento da epiderme, produção de odor, destruição de tecidos moles e eventual destruição de osso. À medida que a decomposição progride, as mudanças de cor na pele e nos tecidos moles começam. Aproximadamente 24 a 30 horas após a morte, observa-se descoloração verde sobre a pele abdominal como resultado da desnaturação da hemoglobina para biliverdina e sua reação com cianeto de hidrogênio, um gás putrefativo proeminente (Tomberlin; Sanford, 2011).

Esta descoloração verde é frequentemente proeminente no abdômen ventral em cães, mas cães e gatos desnutridos podem não apresentar mudança de cor óbvia. Como resultado da putrefação bacteriana, as cavidades corporais e os órgãos internos frequentemente tornam-se distendidos por gases como metano, dióxido de carbono, hidrogênio, amônia, sulfeto de hidrogênio e mercaptanos (Flach; Gascho; Schweitzer, 2014).

Essa distensão é tipicamente mais perceptível no abdômen e posteriormente no abaulamento dos olhos e língua, mas pode ocorrer em vários tecidos moles e frequentemente se desenvolve aproximadamente 60 a 72 horas *post mortem* em humanos, mas isso pode ocorrer significativamente mais rápido ou mais lento dependendo das condições ambientais (Flach; Gascho; Schweitzer, 2014).

A distensão abdominal em ruminantes pode ocorrer com rapidez notável, especialmente em altas temperatura ambiente, então a prudência deve ser exercida ao interpretar o IPM com base nessa mudança macroscópica. A integridade da pele fica comprometida, o que pode ser manifestado pelo deslizamento da epiderme e perda de pelos. Vesículas cutâneas podem se formar, preenchidas com fluido autolítico ou gás putrefativo. Um fluido de purga vermelho-marrom frequentemente exsuda da boca, nariz e ânus ou outras aberturas durante o estágio de inchaço (Ruder; Thali; Hatch, 2014). A descoloração rosa dos dentes foi observada em cães 3 semanas após a morte. Após várias semanas *post mortem*, há típica destruição visível dos tecidos moles pela atividade dos insetos. Mais decomposição pela putrefação, atividade dos insetos e danos são altamente variáveis e levarão à exposição das estruturas esqueléticas subjacentes várias semanas a meses após a morte, resultando em um cadáver esqueletizado (Tomberlin; Sanford, 2011).

Temperaturas ambiente excessivamente altas ou baixas podem afetar a taxa ou o padrão de decomposição. Embora seja esperado que temperaturas altas aumentem a taxa geral de decomposição, o padrão permanece inalterado; no entanto, o congelamento do cadáver pode alterar tanto o padrão quanto a taxa de decomposição (Chevyreva *et al.*, 2008).

Especificamente, um estudo controlado usando cadáveres de porco congelados demonstrou uma taxa de decomposição mais lenta, menos putrefação interna e mais dessecação externa e oviposição com descoloração cinza em comparação com os porcos controle não congelados (Chevyreva *et al.*, 2008).

Em mamíferos marinhos, cadáveres congelados foram observados exibindo vários artefatos comuns que se assemelhavam a lesões traumáticas, incluindo pseudo-hematomas subcutâneos e cerebrais, hemorragia renal subcapsular, hemorragia das narinas, hemorragia dentro da câmara anterior do olho e acumulação de fluido vermelho escuro no tórax, abdômen e pericárdio (Ruder;Thali; Hatch, 2014).

Além das observações passivas anteriormente descritas das mudanças macroscópicas *post mortem*, uma série de estudos na literatura mais antiga avaliou uma variedade de respostas teciduais supravitais para sua utilidade na estimativa do IPM usando estímulos físicos, elétricos ou químicos aplicados ao músculo esquelético ou íris. A maioria destes métodos não é mais considerada prática e não é discutida aqui. Mais recentemente, a motilidade *post mortem* das células mucociliares nasais foi investigada e mostrou variar dentro das primeiras 30 horas após a morte em humanos, mas essa técnica requer validação adicional e pode não ser prática para uso comum (Tomberlin; Sanford, 2011).

O uso do tempo de esvaziamento gástrico já foi considerado um indicador confiável do IPM, mas foi mais recentemente questionado e não é mais considerado um indicador válido do momento da morte. O conceito se baseava na crença errônea de que o alimento ingerido passava um período uniforme de tempo no estômago antes de ser transportado para o intestino, mas o tempo necessário para a digestão gástrica e o tempo de transição para o intestino delgado dependem de uma série de fatores e não são previsíveis, especialmente em cadáveres em decomposição (Flach; Gascho; Schweitzer, 2014).

Na prática, a estimativa do IPM é feita por meio da avaliação da presença e progressão das mudanças macroscópicas descritas acima e sua interpretação em

relação às condições ambientais locais e aos fatores de influência conhecidos específicos do caso, como traumas ou doenças prévias. Em geral, quanto mais avançadas forem as mudanças macroscópicas, maior será a quantidade de tempo decorrido desde a morte (Ubelaker, 2014).

No entanto, dada a variabilidade significativa na progressão da decomposição e na influência das condições ambientais, a precisão da estimativa do IPM diminui significativamente com o tempo decorrido desde a morte e a ausência de métodos confiáveis para a estimativa do IPM a partir de cadáveres esqueletizados (Chevyreva *et al.*, 2008).

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

A violência contra animais é uma das faces de uma sociedade que não reconhece os direitos e a dignidade dos animais (Almeida, 2014). Crimes contra animais atingem diversas espécies, onde a investigação e o julgamento dessas ocorrências dependem em especial, da análise pericial do médico veterinário legal (Yoshida, 2013).

O decreto n. 9.065/98, em 1998 ficou conhecido como “Lei do Meio Ambiente” e revogou o artigo 364 do decreto da Lei n. 3.688/41, chamada “Lei das Contravenções Penais”. No que tange ao artigo 32 da “Lei do meio ambiente”, ficou declarado como crime “Praticar ato de abuso, maus tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos” determinando como pena a detenção de 3 meses a um ano e multa. Além disso, estabeleceu como agravante da pena de um sexto a um terço caso ocorra mortedo animal (Caetano *et al.*, 2019).

Em 2020, foi aprovada pelo Senado Federal, a lei federal n. 14.064/2020, popularmente conhecida como “Lei Sansão”, onde foi incluso um capítulo no artigo 32 da Lei nº 9.065/98 de crimes ambientais caracterizando a infração caso tenha como vítimas cães e gatos. Ocorreu também o aumento da pena para dois a cinco anos de reclusão, multa e interdição da guarda do animal. Na “Lei Sansão” foi incluída como majorante de pena, de um sexto a um terço, nos casos que resultarem na morte do animal (Caetano *et al.*, 2019).

Animais domésticos como os cães e gatos estão cada vez mais entre o seio familiar. A posse responsável de pets esboça uma recente construção na cidade,

refletindo na classe jurídica de Direito Ambientais (Pazetto *et al.*, 2021). A conservação do bem-estar e da dignidade da vida animal pode contrapor aos atuais hábitos resultantes da crescente urbanização, portanto para o tutor efetuar a posse responsável do animal necessita compreender que os deveres pertinentes às necessidades físicas, psicológicas e ambientais têm de serem assegurados em prol do animal (Caetano *et al.*, 2019).

Portanto, compreende-se que a ciência voltada ao bem-estar animal se faz necessária à consolidação de critérios que mensurem o estado do indivíduo nas diversas situações, para isso, relaciona-se as variáveis do estado nutricional, estresse, estereotípias e os fatores ambientais como importantes critérios de análise nas investigações de casos de maus-tratos e de crimes contra animais (Reis, 2018).

Para auxiliar na Investigação em casos suspeitos de maus-tratos à animais, se fez necessário a criação do Protocolo de Perícia em Bem-estar Animal, denominado PPBEA. O PPBEA, tem como base a definição de bem-estar animal apresentado por Broom (1986), e a concepção das Cinco Liberdades do Bem-estar Animal, criada em 1965 no Comitê Brambell (Hammerschmidt, 2017). Em relação as cinco liberdades, classifica-se o estado de sofrimento animal em cinco classes, sendo elas listadas na Tabela 1.

Tabela 1- Cinco liberdades do Bem-Estar Animal.

Nº de Itens	Classificação	Liberdades
01	Nutricionais	Ausência de fome, sede e subnutrição.
02	Conforto	Ausência de desconforto.
03	Saúde	Ausência de dor, doenças e sofrimentos.
04	Comportamental	Liberdade de expressar o comportamento natural.
05	Sentimental	Ausência de medo e estresse.

Fonte: Hammerschmidt (2017).

Além disso, existem ainda itens que contextualizam com as Cinco Liberdades do Bem-estar Animal, expressos em quatro grupos (Tabela 2), classificados ainda entre inadequados, regulares e adequados. Conclui-se a investigação dos casos suspeitos com base na avaliação de todos os itens citados, tendo os resultados de bem-estar baixo ou muito baixo considerados como crime de maus-tratos (Hammerschmidt, 2017).

Tabela 2 - Itens que contextualizam com as cinco liberdades de bem-estar animal.

Nº de Itens	Itens
01	Nutricionais
02	Conforto
03	Saúde
04	Comportamental

Fonte: Hammerschmidt (2017).

Figura 3- Crimes contra pequenos animais.



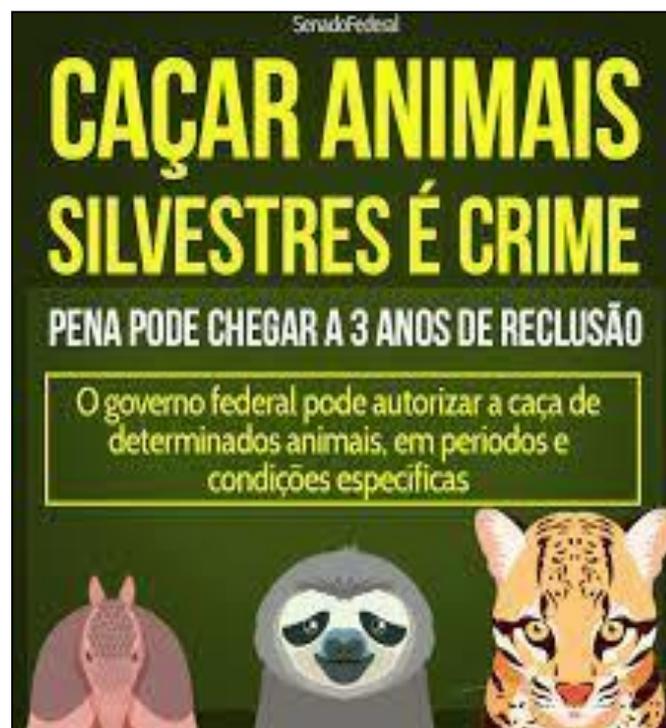
Fonte: Senado Federal (2018).

Em sua maioria, os crimes à fauna nacional relacionam-se com a execução do tráfico ilegal de animais silvestres, onde a comercialização ocorre de forma tanto nacional como internacional. Dados da Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS) mostram que no Brasil em torno de 38 milhões de animais silvestres são separados da natureza anualmente (Revista Arco, 2020).

Em relação ao tráfico de animais, as aves estão entre as espécies mais afetadas pela prática. A Lei do Meio Ambiente possui artigos que tipificam aplicações no caso de crimes contra os animais silvestres e exóticos, como consta o artigo 29, onde a infração relaciona-se à conduta de “Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, tendo como pena a detenção de seis meses a um ano e ainda multa (Nassaró, 2014).

Determina-se que o magistrado deva analisar os fatos técnicos com base no laudo pericial apresentado pelo perito criminal para certo julgamento dos casos investigados, bem como, a pena cabível. Se faz necessário no laudo pericial, a constatação da identificação taxonômica do animal, assim como, se o mesmo é considerado em extinção ou se faz parte da lista de espécie raras (Yoshida, 2013).

Figura 4 - Pena para caça de animais silvestres.



Fonte: Senado Federal (2018).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) tem como um alvo de políticas públicas e ambientais de fiscalização o tráfico ilegal de fauna silvestre. Já o Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) acaba por se responsabilizar pela identificação, triagem, avaliação, recuperação, e a reabilitação de animais da fauna silvestre advindos da fiscalização (Garcia *et al.*, 2019).

Figura 5 - Tráfico de animais silvestres.



Fonte: TRIBUNA MS, 2023.

Em relação aos grandes animais, ou ainda, animais de produção, entende-se que a dor ou desconforto possuem casualidades como a descorna, castração, transporte e necessidades obstétricas, onde em alguns casos é negligenciado o uso de analgésicos e anestésicos (Amaral; Ambrosio, 2022).

O trabalho animal forçado e sem descanso, em situações em negligência, falta de alimentação, falta de sanidade, bem como, a ocorrência de espancamento, queimaduras, e utilização de instrumentos inadequados, demonstram a necessidade da existência do médico perito veterinário, para a constatação de negligências, imprudências ou imperícia para com esses animais, colaborando assim com o julgamento dos casos pela justiça. A perícia no caso de animais de produção na literatura brasileira é descrita em especial para o bem-estar da bovinocultura de leite, quando estes apresentam afecções podais, devido ao agregado valor zootécnico desses animais (Amaral; Ambrosio, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se portanto que o trabalho do perito médico veterinário é de suma importância dentre seus vários campos de atuação, servindo às ciências jurídicas e sociais, e resultando na união com os serviços jurídicos. Para alcançar resultados satisfatórios na Medicina Veterinária Legal, se fez necessário o desenvolvimento das técnicas de necrópsia somadas ao estudo entomológico, e às mudanças ocorridas post mortem (incluindo os estágios específicos de *algor mortis*, *livor mortis* e *rigor mortis*; dissecação, decomposição e mumificação), confirmando também a influência acerca de todos esses conhecimentos sobre a medicina veterinária forense.

Além disso, foi possível também uma breve análise quanto aos crimes atualmente cometidos contra animais, sendo imprescindível o serviço do Médico Veterinário Legal para a elucidação em casos de vítimas de maus-tratos, envenenamento, assim como outros crimes praticados.

REFERÊNCIAS

- ABDULAZEEZ, I. O.; NOORDIN, M. M. Algor mortis in dogs: a guide to estimation of time of death. **Pertanika J Trop Agric Sci**, p. 105–111, 2010.
- AL-ALOUSI, L. M. A study of the shape of the post-mortem cooling curve in 117 forensic cases. **Forensic Sci Int**, p. 237–244, 2002.
- ALMEIDA, E. H. P. Maus tratos contra animais. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XVII, n. 122, 2014.
- AMARAL, J. B.; AMBRÓSIO, L. A. Dinâmica do bem-estar de bovinos leiteiros acometidos por podopatias como suporte para a perícia veterinária. **PUBVET**, v. 16, p. 191, 2022.
- ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S., orgs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Disponível em: <https://books.scielo.org>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- ARAÚJO, I. M. P. **Medicina veterinária legal: revisão de literatura**. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2023.
- BATISTA, K. A. S. A virtópsia como complemento da necrópsia tradicional na medicina veterinária forense. **PUBVET**, v. 16, p. 186, 2022.

BIOESTRUTURA EXPERIMENTAL E MORFOLOGIA: Saberes e Práticas. Net, 2024. Disponível em: <https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/bioestrutura-experimental-e-morfologia/conteudo>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BROOKS, J. W. Post mortem changes in animal carcasses and estimation of the postmortem interval. **Veterinary Pathology**, v. 53, n. 5, p. 929-940, 2016.

CAETANO, R.; BOEING, C. H. S. Bem-estar animal e posse responsável no contexto da sociedade brasileira. **Serviço Social**, Pedra Branca, 2019.

CFMV. **Manual de perícias médico-veterinárias**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://crmvsp.gov.br/wp-content/uploads/2021/02/Manual-de-Per%C3%ADcias-M%C3%A9dico-veterin%C3%A1rias-CFMV.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.

CHEVYREVA, I.; FAULL, R. L.; GREEN, C. R.; NICHOLSON, L. F. Assessing RNA quality in postmortem human brain tissue. **Exp Mol Pathol**, p. 71–77, 2008.

DF, B. Ministério da justiça departamento de polícia federal diretoria técnico-científica instituto nacional de criminalística coleta de amostras de insetos para fins forenses. **Net**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/senasp-1/cartilha-de-entomologia.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DIMAIO, V. J.; DIMAIO, D. **Forensic Pathology**. New York: CRC Press, 2001.

FLACH, P. M.; GASCHO, D.; SCHWEITZER, W. Imaging in forensic radiology: an illustrated guide for postmortem computed tomography technique and protocols. **Forensic Sci Med Pathol**, p. 583–606, 2014.

FRANÇA, G. V. **Medicina legal**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

GARCIA, R. C. M. *et al.* **Tópicos em Medicina Veterinária Legal**. Curitiba: UFPR, 2019.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Insetos - Fundamentos da Entomologia**. 5. ed. Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788527731188.

HAMMERSCHMIDT, J. **Diagnóstico de maus-tratos contra animais e estudo dos fatores relacionados**. 2017.

HENSSGE, C.; MADEA, B. Estimation of the time since death in the early postmortem period. **Forensic Sci Int**, p. 167–175, 2004.

KALISZAN, M.; HAUSER, R.; KALISZAN, R.; WICZLING, P.; BUCZYNSKI, J.; PENKOWSKI, M. Verification of the exponential model of body temperature decrease after death in pigs. **Exp Physiol**, p. 727–738, 2005.

LEITE, G. L. D. **Entomologia Básica. Net**, 2017. Disponível em: https://www.ica.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/06/ap_ent_basica.pdf. Acesso em: 27 mar. 2024.

LEW, E. O.; MATSHES, E. W. Postmortem changes. In: Dolinak D, Matshes EW, Lew EO, eds. **Forensic Pathology: Principles and Practice**. New York: Elsevier/Academic Press, p. 527–554, 2005.

MASSAD, M. R. R. **Necropsia virtual em animais domésticos e silvestres: técnica alternativa e/ou complementar à necropsia convencional**. Universidade Estadual Paulista, 2018.

NASSARO, A. L. F. **Tráfico de animais silvestres e policiamento ambiental: oeste do Estado de São Paulo (1998 a 2012)**. Coleção PROPG Digital (UNESP), 2015.

NEVES, J. A.; THYSSEN, P. J. **Análise da decomposição e sucessão ecológica relacionada ao sexo e a ambiente indoor e outdoor em carcaças de suínos (*Sus Scrofa L.*) expostas no litoral norte do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 60f, 2009.

PERPER, J. Time of death and changes after death. In: Spitz WU, Spitz DJ, eds. **Medicolegal Investigation of Death: Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation**. 4. ed. Springfield, IL: Charles C. Thomas, p. 87–183, 2006.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 4, 2008.

REVISTA Arco. Tráfico de espécies silvestres ameaça a biodiversidade da fauna brasileira. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/arco/trafico-animaissilvestres>. Acesso em: 06 abr. 2023.

RUDER, T. D.; THALI, M. J.; HATCH, G. M. Essentials of forensic post-mortem MR imaging in adults. **Br J Radiol**, v. 87, n. 1036, 2014.

SAUKKO, P. J.; KNIGHT, B. The pathophysiology of death. In: Saukko PJ, Knight B, eds. **Knight's Forensic Pathology**. 3. ed. New York: Oxford University Press, p. 52–97, 2004.

SENADO FEDERAL. Caça contra animais silvestres. **Net**, 2018. Disponível em: <https://www.SenadoFederal/photos/a.176982505650946/2307421802606995/?type=3>. Acesso em: 12 mar. 2024.

SENADO FEDERAL. Envenenar, abandonar e maltratar animais é crime. **Net**, 2018. Disponível em: <https://www.SenadoFederal/photos/a.176982505650946/2150606048288572/?type=3>. Acesso em: 12 mar. 2024.

SMART, J. L.; KALISZAN, M. The post mortem temperature plateau and its role in the estimation of time of death. A review. **Leg Med (Tokyo)**, p. 55–62, 2012.

SMART, J. L. Estimation of time of death with a fourier series unsteady-state heat transfer model. **J Forensic Sci**, p. 1481–1487, 2010.

SMITH, K. G. V. **A manual of forensic entomology**. London: British Museum (Natural History), 205 p, 1986.

TEIXEIRA, K.; MENESES, R. Padrões de sucessão da fauna cadavérica no Brasil, uma contribuição para a prática forense. **ACTA DE CIÊNCIAS E SAÚDE**, v. 1, n. 1, p. 1–37, 2015.

TOMBERLIN, J. K.; SANFORD, M. R. Forensic entomology and wildlife. In: Huffman JE, Wallace JR, eds. **Wildlife Forensics: Methods and Applications**. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, p. 81–107, 2011.

TRIBUNA MS. Projeto de lei torna mais rigorosa pena para tráfico de animais silvestres. **Net**, 2023. Disponível em: <https://www.tribunams.com.br/noticia/62490/projeto-de-lei-torna-mais-rigorosa-pena-para-traffic-de-animais-silvestres>. Acesso em: 12 mar. 2024.

UBELAKER, D. H. Radiocarbon analysis of human remains: a review of forensic applications. **J Forensic Sci**, p. 1466–1472, 2014.

YOSHIDA, A. S. **Importância do perito oficial médico veterinário no levantamento de provas nos crimes de maus-tratos aos animais**. Universidade de São Paulo, 2013.