



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM
DEFESA SANITÁRIA ANIMAL

JOSÉ AMORIM SOBREIRA NETO

**PROTOCOLO APRIMORADO DE EUTANÁSIA DE EQUÍDEOS COM DARDO
CATIVO PENETRANTE: implicações para o bem-estar animal e a defesa
sanitária no Brasil**

São Luís
2025

JOSÉ AMORIM SOBREIRA NETO

**PROTOCOLO APRIMORADO DE EUTANÁSIA DE EQUÍDEOS COM DARTO
CATIVO PENETRANTE: implicações para o bem-estar animal e a defesa
sanitária no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal (Curso de Doutorado) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Defesa Sanitária Animal.

Orientador: Daniel Preseres Chaves

São Luís
2025

Sobreira Neta, José Amorim.

Novo protocolo de saneamento de foco junto ao Programa Nacional de Sanidade Equídea. / José Amorim Sobreira Neta. – São Luís - MA, 2025.
108 f.

Tese (Programa de Pós-Graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Preseres Chaves.

1. Equino . 2. Eutanásia . 3. Dardo Cativo Penetrante. I. Título.

CDU: 619:636.02

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

JOSÉ AMORIM SOBREIRA NETO

**PROTOCOLO APRIMORADO DE EUTANÁSIA DE EQUÍDEOS COM DARTO
CATIVO PENETRANTE: implicações para o bem-estar animal e a defesa
sanitária no Brasil**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
Profissional em Defesa Sanitária Animal (Curso de
Doutorado) da Universidade Estadual do Maranhão
(UEMA), como parte das exigências para a obtenção
do título de Doutor em Defesa Sanitária Animal.

Orientador: Daniel Praseres Chaves

Aprovada em: 04/12/2025

Documento assinado digitalmente
 **DANIEL PRASERES CHAVES**
Data: 08/05/2026 16:24:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves
Orientador
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **TANIA MARIA DUARTE SILVA**
Data: 28/04/2026 20:59:52-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr^a. Tânia Maria Duarte Silva
Membro Externo
Agência de Defesa Agropecuária – AGED/MA

Documento assinado digitalmente
 **ROBERTO CARLOS NEGREIROS DE ARRUDA**
Data: 20/03/2026 19:55:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Roberto Carlos Negreiros de Arruda
Membro Externo
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **CARLA JANAINA REBOUCAS MARQUES DO ROSÁRIO**
Data: 08/05/2026 14:20:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof^a. Dr^a. Carla Janaína Rebouças
Marques do Rosário**
Membro Interno
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

Documento assinado digitalmente
 **ALANA LISLEA DE SOUSA**
Data: 26/04/2026 21:00:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Alana Lislea de Sousa
Membro Interno
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA

*Ao meu querido pai Everardo Sobreira (in
memoriam), à minha querida mãe Tereza Sobreira, à
minha amada esposa Morgana Sobreira e aos meus
filhos queridos Igor, Luca e Mariana.*

Todo o meu eterno amor e carinho!

***“O teu amor sem exigência me
diminui; a tua exigência sem amor
me revolta; o teu amor exigente me
engrandece.”***

Pe. Henri Caffarel - L'Anneau d'Or mai-ago 1956.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força e oportunidade de crescimento pessoal e profissional, por estar presente em todos os momentos de minha vida e, em especial ao longo desse processo, fortalecendo a minha fé!

À minha família, meu porto seguro!

Ao Professor Doutor Daniel Preseres Chaves pela confiança em nosso trabalho e a grande ajuda e paciência. Minha eterna gratidão!

À Prof^a. Dr^a. Viviane Correa Silva Coimbra, coordenadora do Programa de Pós-graduação Profissional em Defesa Sanitária Animal, pela acolhida no programa, compreensão e acima de tudo pela leveza ao conduzir esta pós-graduação.

À Maria da Conceição da S. Nascimento, secretária do PPGPDSA, por toda atenção e carinho.

À minha querida amiga Dr^a. Tânia Maria Duarte Silva pela indicação do programa de pós-graduação e incentivo para a realização deste sonho.

Aos (às) professores (as), pelos ensinamentos e troca de experiências.

Aos meus colegas e amigos Médicos Veterinários Francisco Hamilton Fernandes Júnior e Milton de Carvalho Neto pela parceria no decorrer do experimento.

À Prof^a. Dr^a. Alana Lislea, pelas valiosas contribuições técnicas e palavras de incentivo!

À Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) por me proporcionar a oportunidade de qualificação profissional.

Aos (às) colegas de turma, pelas palavras de incentivo, pela convivência, acolhida e parceria no enfrentamento dos desafios do dia a dia. Meus sinceros respeito e admiração!

Aos animais, em especial aqueles que participaram deste estudo, seres que merecem toda a minha admiração e respeito!

Meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste experimento.

Viva a ciência!

RESUMO

A criação de equídeos representa um importante segmento do agronegócio brasileiro, que apresenta um plantel estimado em 5,79 milhões de animais, sendo 4,49 milhões de equinos, 765,5 mil muares e 476,8 mil asininos, responsáveis por cerca de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos e uma movimentação financeira anual próxima de R\$ 16,5 bilhões. O saneamento de focos de doenças de notificação obrigatória, como a Anemia Infecciosa Equina (AIE) e o Mormo, tem se mostrado um desafio em diversos estados devido à elevada ocorrência de animais positivos e à limitação estrutural dos serviços oficiais de defesa agropecuária. O controle dessas enfermidades baseia-se na eliminação sanitária dos animais infectados por meio da eutanásia, procedimento que deve respeitar princípios técnicos e éticos, garantindo bem-estar animal e segurança operacional. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar um protocolo de eutanásia de equídeos mais eficiente, ético e operacionalmente viável para utilização em campo, propondo sua incorporação ao Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE) e a revisão das normativas vigentes. Foram utilizados 30 equídeos distribuídos em três grupos experimentais (n=10): grupo 1 – eutanásia com dardo cativo penetrante (DCP); grupo 2 – sedação prévia seguida do uso do DCP; e grupo 3 – método químico tradicional (controle). O nível de inconsciência foi avaliado pela Escala de Coma de Glasgow Modificada (EGM), que atribui nota de 1 a 6 a três tópicos: i) atividade motora, ii). reflexo tronco encefálico e iii). nível de consciência. Fazendo-se o somatório dos três tópicos, a nota pode variar de 3 a 18, sendo 3 (inconsciência completa) e 18 (consciência plena). Os animais dos grupos 1 e 2 apresentaram inconsciência imediata, com pontuações médias de $3,0$ e $3,1 \pm 0,32$, respectivamente, enquanto o grupo 3 apresentou média de $6,3 \pm 2,68$, indicando menor eficiência. Os resultados demonstraram que o uso do DCP, com ou sem sedação, promove insensibilização rápida, reduz o tempo total de atendimento e o risco de exposição do profissional, configurando-se como alternativa segura e humanitária. Assim, propõe-se a revisão da Resolução nº 1.000/2012 do CFMV para inclusão do DCP como método aceito sem restrição para equídeos, e a atualização da Instrução Normativa nº 45/2004 do MAPA, permitindo maior participação do médico-veterinário autônomo nas ações de defesa sanitária animal.

Palavras-chave: Equino, Eutanásia, Dardo Cativo Penetrante

ABSTRACTS

Equine farming represents an important segment of Brazilian agribusiness, with an estimated herd of 5.79 million animals, including 4.49 million horses, 765,500 mules, and 476,800 donkeys. These animals are responsible for approximately 3.2 million direct and indirect jobs and an annual financial turnover of approximately R\$16.5 billion. Remediating outbreaks of notifiable diseases, such as Equine Infectious Anemia (EIA) and glanders, has proven challenging in several states due to the high incidence of positive animals and the structural limitations of official agricultural protection services. Control of these diseases is based on the sanitary elimination of infected animals through euthanasia, a procedure that must adhere to technical and ethical principles, ensuring animal welfare and operational safety. This study aimed to develop and evaluate a more efficient, ethical, and operationally viable equine euthanasia protocol for field use, proposing its incorporation into the National Equine Health Program (PNSE) in Brazil and the review of current regulations. Thirty equines were distributed into three experimental groups (n=10): group 1 – euthanasia with penetrative captive bolt (PCB); group 2 – prior sedation followed by the use of PCB; and group 3 – traditional chemical method (control). The level of unconsciousness was assessed by the Modified Glasgow Coma Scale (MGS), which assigns a score from 1 to 6 to three topics: i) motor activity, ii) brainstem reflex and iii) level of consciousness. By adding up the three topics, the score can range from 3 to 18, with 3 (complete unconsciousness) and 18 (full consciousness). The animals in groups 1 and 2 presented immediate unconsciousness, with average scores of 3.0 and 3.1 ± 0.32 , respectively, while group 3 had an average of 6.3 ± 2.68 , indicating lower efficiency. The results demonstrated that the use of PCB, with or without sedation, promotes rapid stunning, reduces the total time of care and the risk of exposure for the professional, constituting a safe and humane alternative. Therefore, it is proposed to review Resolution No. 1,000/2012 of the CFMV to include PCB as an accepted method without restriction for equines, and to update Normative Instruction No. 45/2004 of the MAPA, allowing greater participation of independent veterinarians in animal health defense actions.

Keywords: Equine, Euthanasia, Penetrative captive bolt

LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1	Comparação entre cérebros de dois equinos tratados com DCP..... 34
Figura 2	Crânio do equino com o local do “x” para o disparo correto do DCP. 35
Figura 3	Disposição do cérebro do equino – vistas frontal e lateral 36
Figura 4	Sinais de inconsciência em equinos eutanasiados com dardo cativo penetrante..... 47
Figura 5	Mapa do estado do Ceará 52
Figura 6	Requisição de exame contra Anemia Infecciosa Equina 55
Figura 7	Dardo cativo penetrante do tipo “bastão” 59
Figura 8	Equipamentos de proteção individual recomendado – abafador de ruído e óculos de segurança..... 59
Figura 9	Ficha técnica do equipamento – Dardo cativo penetrante do tipo “bastão”..... 60
Figura 10	Aproximação..... 61
Figura 11	Contato 61
Figura 12	Segura do DCP..... 62
Figura 13	Aproximação com o DCP..... 62
Figura 14	Armando o DCP 62
Figura 15	Posicionamento do DCP 62
Figura 16	Disparo do DCP 63
Figura 17	Insensibilização do animal 63
Figura 18	Exame clínico-reflexos 63
Figura 19	Ausculta e reexame clínico 63
Figura 20	Constatação do óbito 64

LISTA DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1 Disposição dos animais em dados brutos por grupo, município, sexo, idade e peso.	53
Tabela 2 Descrição dos protocolos.....	56
Tabela 3 Escala de Coma de Glasgow Modificada.....	57
Tabela 4 Caracterização dos animais.....	66
Tabela 5 Análise dos dados achados no experimento utilizando a Escala de Glasgow – Média e Desvio Padrão.....	71
Tabela 6 Tempo de parada cardíaca e respiratória – Média e Desvio Padrão.....	73
Tabela 7 Tempo total de atendimento por animal, desde a apresentação ao profissional até a completa parada do sistema cardiorrespiratório, avaliando a diferenças ligada ao sexo dos animais. Média e Desvio Padrão.....	74
Tabela 8 Custo comparativo entre os protocolos, em reais.....	74

LISTA DE GRÁFICOS

		pág.
Gráfico 01.	Número de animais por município.....	54
Gráfico 02.	Idade dos equídeos.....	67
Gráfico 03.	Espécies dos equídeos.....	68

LISTA DE SIGLAS

- AIE – Anemia Infecciosa Equina
- AVMA – American Veterinary Medical Association
- CEUA – Comissão de Ética para o Uso de Animais
- CFMV – Conselho Federal de Medicina Veterinária
- CGPS – Centre for Genomic Pathogen Surveillance
- CONCEA – Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal
- DCP – Dardo Cativo Penetrante
- EEG – Eletroencefalograma
- EGM – Escala de Glasgow Modificada
- ELISA – Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
- FAWC – Farm Animal Welfare Council
- GPS – Global Position Satelites
- GTA – Guia de Trânsito Animal
- IDGA – Imunodifusão em Ágar Gel
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- KCL – Cloreto de Potássio
- LFDA – Laboratório Federal de Defesa Agropecuária
- MAPA – Ministério da Agricultura e Pecuária
- MVA – Médico Veterinário Autônomo
- MVO – Médico Veterinário Oficial
- OESA – Órgão Estadual de Saúde Animal
- OIE – Office International des Epizooties
- OMSA – Organização Mundial de Sanidade Animal
- PPM – Pesquis-a Pecuária Municipal
- REM – Rapid Eyes Moviment
- SNC – Sistema Nervoso Central
- SVO – Serviço Veterinário Oficial
- TCE – Traumatismo Crânio Encefálico

SUMÁRIO		Pág.
1.	INTRODUÇÃO.....	16
2.	OBJETIVOS.....	18
2.1	GERAL.....	18
2.2	ESPECÍFICO.....	18
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
3.1	O EQUINO.....	19
3.2	O PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE DOS EQUÍDEOS (PNSE)....	20
3.3	DOENÇAS DE NOTIFICAÇÃO OBRIGATÓRIA.....	21
3.3.1	MORMO.....	22
3.3.2	AIE.....	25
3.4	BEM ESTAR ANIMAL.....	27
3.5	MÉTODOS DE EUTANÁSIA.....	31
3.6	DARDO CATIVO PENETRANTE.....	34
3.7	INCONSCIÊNCIA E EUTANÁSIA.....	39
3.8	NORMATIVAS FEDERAIS, ESTADUAIS E CONSELHO DE CLASSE (CFMV).....	47
3.8.1	CFMV.....	47
3.8.2	NORMATIVAS FEDERAIS DO MAPA.....	49
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	51
4.1	ASPECTOS ÉTICOS.....	51
4.2	ANIMAIS PARTICIPANTES.....	52
4.3	PROTOCOLOS DE EUTANÁSIA UTILIZADOS.....	56
4.4	PARÂMETROS UTILIZADOS.....	56
4.5	EQUIPAMENTO UTILIZADO – DARDO CATIVO PENETRANTE – DCP..	58
4.6	APLICATIVO EPICOLLECT®.....	64
4.7	ANÁLISE DE DADOS.....	65
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
7.	ANEXOS.....	78
6.1	MINUTA DA REVISÃO DA RESOLUÇÃO 1.000 DE 2012 – CFMV.....	78
6.2	MINUTA DA REVISÃO DA IN 45 DE 2004.....	88
8.	REFERÊNCIA.....	98

1. INTRODUÇÃO

A criação de equídeos no Brasil representa um importante segmento do agronegócio nacional, gerando expressiva movimentação econômica e milhares de empregos diretos e indiretos. Segundo a Pesquisa Pecuária Municipal (IBGE, 2023), o país possui mais de 5,7 milhões de equídeos, entre cavalos, asininos e muares, com participação destacada nas atividades esportivas, de lazer, de tração e no policiamento montado. Apesar dessa relevância socioeconômica, a sanidade dos equídeos ainda enfrenta desafios estruturais significativos em alguns estados, sobretudo em relação ao saneamento de focos de doenças de notificação obrigatória, como a Anemia Infecciosa Equina (AIE) e o Mormo (Brasil MAPA, 2021).

O estado do Ceará possui um rebanho de 242.205 equídeos, de acordo com o sistema de defesa agropecuário – SIDAGRO, da Agência de Defesa Agropecuária do Estado, que é alimentado através de informações dos proprietários. Os animais estão concentrados, principalmente, nas regiões dos Inhamuns, Canindé e Crateús, objeto deste estudo, representando 20,3% do rebanho estadual e, devido ao trânsito dos animais por motivo de comércio ou participação nos esportes equestres, é exigido o exame negativo de AIE para que ocorra emissão da Guia de Trânsito Animal – GTA, conforme o manual de emissão de GTA para equinos, versão 2.1 (BRASIL, 2021).

Sabe-se que o nordeste brasileiro possui uma grande quantidade de eventos agropecuários que ocorrem aos finais de semana onde aglomeram-se diversos equinos provenientes de várias unidades epidemiológicas, ou seja, de propriedades diferentes, sendo este um grande meio de contaminação para os animais participantes e substancial fonte de infecção. Dentre esses eventos, destacam-se as vaquejadas, pega de boi, corrida de mourão que, em sua grande maioria, não possuem controle sanitário dos animais participantes, funcionando, normalmente, de maneira clandestina, contrariando normativas federais e estaduais de sanidade animal e servindo de fonte de infecção de diversas doenças, inclusive zoonoses

Essas enfermidades, de caráter infectocontagioso e com elevada importância sanitária e econômica, permanecem endêmicas em diversas regiões do Brasil, onde a intensa movimentação de animais favorecem a disseminação dos agentes etiológicos (*Lentivirus* e *Burkholderia mallei*) (BRASIL, MAPA, 2023; OMSA, 2024). O controle dessas doenças é regido pela Instrução Normativa nº 45/2004 e

pela Portaria MAPA nº 593/2023, respectivamente, que determinam a eutanásia e destruição das carcaças dos animais positivos, procedimento que deve ser acompanhado por Médico Veterinário Oficial (MVO). Contudo, a limitação de pessoal e recursos nos Órgãos Estaduais de Sanidade Agropecuária (OESA) tem dificultado a resposta rápida às notificações e o efetivo saneamento dos focos.

Nesse contexto, a eutanásia humanitária constitui etapa crítica do processo de controle sanitário. O método tradicional químico, embora eficaz, apresenta restrições operacionais em campo, como alto custo, risco ocupacional e necessidade de transporte e descarte adequado de resíduos. A Resolução CFMV nº 1.000/2012 reconhece o Dardo Cativo Penetrante (DCP) como método de eutanásia “aceito com restrição” para equídeos, exigindo o uso de técnica complementar (exsanguinação). No entanto, estudos internacionais indicam que o DCP, quando corretamente aplicado, promove inconsciência imediata e morte rápida, atendendo aos princípios de bem-estar animal e às diretrizes da Organização Mundial de Sanidade Animal (OMSA, 2024).

A utilização do DCP em situações de campo pode representar uma alternativa viável e segura, reduzindo o tempo de resposta do Serviço Veterinário Oficial, os custos operacionais e o sofrimento animal. Além disso, a inclusão do Médico Veterinário Autônomo (MVA) como executor credenciado do procedimento pode ampliar a capacidade de atendimento das propriedades-foco, tornando o processo de saneamento mais eficiente e descentralizado.

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar a eficácia, segurança e aplicabilidade do Dardo Cativo Penetrante (DCP) como método humanitário de eutanásia em equídeos acometidos por doenças de notificação obrigatória, comparando-o ao método químico tradicional, a fim de subsidiar propostas de atualização normativa e operacional no âmbito do Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), além de mitigar riscos de contaminação/acidentes com o MVO que fica exposto quando realiza o atendimento e empregam os métodos atualmente propostos, uma vez que o médico veterinário executor aborda o animal pelo menos 4 vezes até a constatação do óbito do animal, Busca-se, assim, contribuir para a modernização das políticas públicas de defesa sanitária animal, conciliando eficiência técnica, biossegurança e respeito ao bem-estar animal.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Desenvolver um protocolo de eutanásia de equídeos baseado no uso do dardo cativo penetrante (DCP), visando maior eficiência, segurança operacional e bem-estar animal, como instrumento de aprimoramento das ações de defesa sanitária vinculadas ao Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE).

2.2 Específicos

2.2.1 Avaliar e comparar a eficiência dos métodos de eutanásia em equídeos acometidos por doenças de notificação obrigatória, utilizando três protocolos distintos;

2.2.2 Avaliar o nível de inconsciência dos animais submetidos aos diferentes protocolos por meio do emprego da Escala de Coma de Glasgow Modificada (EGM), determinando o tempo desde a insensibilização, até a morte do animal;

2.2.3 Mensurar o tempo total de atendimento (do início do procedimento até a parada cardiorrespiratória) e comparar a eficiência operacional entre os métodos;

2.2.4 Analisar o custo comparativo entre os protocolos de eutanásia, considerando materiais, tempo e recursos humanos envolvidos;

2.2.5 Propor ajustes nas normativas vigentes do CRMV e do MAPA relacionados ao bem-estar animal.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. O EQUINO

Os equídeos (do latim científico Equidae) constituem uma família de mamíferos perissodáctilos (animais com número ímpar de dedos nas patas). Esta família abarca apenas o gênero *Equus*, onde se classificam o cavalo, o burro e a zebra.

Taxonomicamente, é descrito como do gênero *Equus*, da espécie *Equus* e subespécie *Equus ferus caballus* (Grubb et al, 2005) (ICZN, 2003), porém existem outros animais das espécies asinino e muar que favorecem o homem do campo e ajudam na lida diária através das múltiplas funções exercidas. A maioria das espécies são utilizadas pelo homem como transporte de mercadorias e pessoas em geral, no trabalho puxando carroças, arados, entre outras; alguns são criados como verdadeiros objetos de luxo.

Os cavalos são adaptados para correr, permitindo que escapem rapidamente dos predadores possuindo um excelente senso de equilíbrio e uma forte resposta de luta ou fuga, graças a um conjunto locomotor forte e robusto (Goody, 2000). Relacionada a essa necessidade de fugir dos predadores na natureza, há uma característica incomum: os cavalos são capazes de dormir em pé ou deitados, sendo que os mais jovens tendem a dormir significativamente mais do que os adultos. As fêmeas, chamadas éguas, carregam seus filhotes por aproximadamente onze meses (330 a 335 dias de gestação) e um cavalo jovem, chamado potro, que pode ficar de pé e correr logo após nascer.

A maioria dos cavalos domesticados começa a treinar portando uma sela e/ou um arreio entre dois e quatro anos de idade. Eles atingem o desenvolvimento adulto completo aos cinco anos de idade e têm uma expectativa de vida média entre 25 e 30 anos.

Cavalos e humanos interagem em uma ampla variedade de competições esportivas e atividades recreativas não competitivas, bem como em atividades, como trabalho policial, agricultura, entretenimento e terapia. Elas eram historicamente usados na guerra, a partir da qual uma grande variedade de técnicas de hipismo e direção se desenvolveram, usando muitos estilos diferentes de equipamentos e métodos de controle.

Muitos produtos são derivados de cavalos, como carne, leite, pele, cabelos, ossos e produtos farmacêuticos extraídos da urina de éguas grávidas, partes de

instrumentos musicais, tais como as fibras de arcos de viola, violinos e violoncelos (Lopes, 2020).

3.2. O PROGRAMA NACIONAL DE SANIDADE DOS EQUÍDEOS (PNSE)

O PNSE vem há muito tempo trabalhando em várias diretrizes a fim de manter o rebanho nacional sanitariamente acreditado mediante organismos internacionais. Para isso possui como estratégias:

- I – educação sanitária;
- II – estudos epidemiológicos;
- III – fiscalização e controle do trânsito de equídeos;
- IV – cadastramento, fiscalização e certificação sanitária de estabelecimentos; e
- V – intervenção imediata quando da suspeita ou ocorrência de doença de notificação obrigatória.

Os objetivos principais são a vigilância epidemiológica das doenças dos equinos, através da fiscalização de estabelecimentos rurais, a fiscalização de eventos pecuários, a fiscalização do trânsito de animais e o monitoramento soro epidemiológico; a identificação e controle de doenças de notificação obrigatória, dentre elas tem destaque a AIE e Mormo, estabelecendo o compartilhamento de responsabilidades entre produtores e criadores, por meio da compreensão e cumprimento das normas sanitárias e do correto manejo dos animais, sendo fundamental para a efetivação dos propósitos do PNSE; médicos veterinários autônomos que prestam seus serviços profissionais no âmbito do PNSE, observado o disposto nas normas sanitárias, em particular no que se refere à colheita de amostras biológicas, requisição de exames para diagnóstico laboratorial e procedimentos necessários à certificação de estabelecimentos para doenças objeto do PNSE (Brasil MAPA, 2025).

Em relação à estrutura normativa, este programa nacional está balizado em dois documentos principais que são a Instrução Normativa 45/2004 e a Instrução Normativa 06/2018, esta última posteriormente alterada pela Portaria MAPA 593/2023.

A primeira, Instrução Normativa 45/2004, possui as normas para o controle e erradicação da Anemia infecciosa equina, trazendo tópicos relacionados ao exame

de diagnóstico realizado no Brasil, identificação de foco, isolamento ou sacrifício dos animais, propriedades controladas para as doenças, regras de controle do trânsito dos animais, além de estabelecer os métodos de atuação dos profissionais, tanto autônomos, como oficiais.

A segunda, a Instrução Normativa 06/2018, relata a perspectiva do MAPA em relação ao controle do Mormo, que é uma zoonose, normatizando aspectos relacionados às diretrizes gerais para prevenção, controle e erradicação do Mormo no Brasil, abordando temas como os métodos de diagnósticos, preliminares e confirmatórios, exigência para o trânsito, atuação do médico veterinário autônomo, para o qual é exigida capacitação para colheita de amostras em curso, atualmente, realizado pela EMBRAPA, definições de foco, atuações do serviço veterinário oficial, entre outros assuntos (Brasil MAPA, 2018).

A portaria MAPA 593/23 que alterou a Instrução Normativa 06/2018, refere-se principalmente à definição de animais comprovadamente enfermos se este tiver exame com resultado laboratorial positivo e apresentar sintomas da doença, através de um exame clínico realizado pelo médico veterinário oficial, ou seja, se o animal apresentar sintomas da doença com laudo laboratorial positivo, este será considerado positivo definitivo e encaminhado à eutanásia. Outro assunto foi a exclusão da exigência do exame negativo para Mormo para o trânsito dos equídeos em todo território nacional, contudo caso seja diagnosticado laboratorialmente, é dever do produtor, criador e veterinário autônomo, notificar imediatamente ao serviço veterinário oficial para as devidas providências de contenção de foco (Brasil MAPA, 2023).

3.3. DOENÇAS DE NOTIFICAÇÃO OBRIGATÓRIA

A Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), antiga OIE, possui o registro de todas as enfermidades dos animais domésticos no mundo inteiro. É a autoridade mundial em saúde animal. Fundada em 1924 como Escritório Internacional de Epizootias (OIE), em maio de 2003 adota o nome comum Organização Mundial de Saúde Animal – OMSA. Como uma organização intergovernamental, seu papel é disseminar, de forma transparente, informações sobre doenças animais e melhorar a saúde animal em todo o mundo, construindo assim um planeta mais seguro, saudável e sustentável.

Para os equídeos, a OMSA indica como doenças de notificação obrigatória e

de controle mundial, 11 enfermidades, são elas **Anemia infecciosa equina**, Artrite Viral Equina, Durina, Encefalomielite Equina do Oeste, Encefalomielite Venezuelana, Influenza Equina, Metrite contagiosa Equina, **Mormo**, Peste Equina, Piroplasmose equina, Rinopneumonite Equina.

No Brasil, possuem interesse sanitário o Mormo e a Anemia infecciosa Equina, devido à prevalência da doença no território nacional.

O estudo da real prevalência no país é dificultado pelo fato de que os dados existentes são obtidos a partir de testes realizados em animais que precisam transitar pelo país, apresentando resultado negativo no exame para que seja emitida a Guia de Trânsito Animal (GTA) ou em casos de levantamento para certificação de propriedades pelo órgão oficial de defesa sanitária animal.

A inexistência de levantamentos ou estudos soro epidemiológicos em animais de trabalho, que são a maior parcela dos animais, é um grande entrave para os estudos sobre a prevalência da AIE e mormo no Brasil, pois na maioria das vezes esses animais nunca saíram da propriedade de origem e, portanto, provavelmente nunca foram testados (Barzoni et al., 2018).

3.3.1 – MORMO

De acordo com a OMSA (2025), o mormo foi descrito pela primeira vez por Aristóteles no século III. Em 1664, a doença foi reconhecida como contagiosa. Seu potencial zoonótico foi observado somente no início do século 19. Os programas de controle do mormo começaram a ser estabelecidos no século XX. Embora a doença tenha sido oficialmente erradicada nos Estados Unidos da América em animais domésticos em 1934, um caso humano isolado surgiu em um pesquisador do Instituto de Pesquisa Médica do Exército dos EUA para Doenças Infecciosas. Durante a Primeira Guerra Mundial, o mormo foi usado como arma biológica contra animais na Europa, Rússia e Estados Unidos. Atualmente, seu uso como tal é proibido pela Convenção Internacional sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção e Armazenamento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) e Toxicológicas e sobre sua destruição.

O mormo é uma doença infecciosa e mortal causada pela bactéria *Burkholderia mallei* que afeta principalmente cavalos, burros e mulas (Brasil MAPA, 2023). É uma zoonose. Também foi observado em animais selvagens, ursos, lobos e domésticos, como cães, todos estes suscetíveis à doença. Os carnívoros podem obtê-lo comendo carne infectada. A cobaia e o hamster são espécies muito

suscetíveis. A infecção é geralmente fatal.

O período de incubação varia entre alguns dias e vários meses, dependendo da intensidade da exposição.

Possui como sinais clínicos mais frequentes febre, tosse e corrimento nasal, com fase aguda caracterizada por edema na região peitoral e o óbito pode ocorrer em 48 horas. Nesta fase, a morte por septicemia ocorre em poucos dias, principalmente em asininos, que são mais susceptíveis a esta forma. A fase crônica da doença pode se desenvolver após semanas ou meses, é caracterizada por três tipos de manifestações clínicas: a nasal, pulmonar e cutânea, porém estas não são distintas e o mesmo animal pode apresentar simultaneamente todas as formas, sendo a forma pulmo-cutânea a mais comum em surtos da doença (Dittmann et al., 2015). Animais cronicamente infectados são importantes na disseminação da doença (Dittmann et al., 2015).

Sua disseminação ocorre principalmente por meio da contaminação de cochos e bebedouros por secreção oral e nasal (Radostits et al., 2002). A via digestiva é a mais importante para a infecção, mas ocorre também através das vias respiratória e cutânea (Leololdino; Oliveira; Zappa, 2009). A forma cutânea da infecção decorre do contato direto com ferimentos ou por equipamentos utilizados no manejo dos animais (Dittmann et al., 2015).

Todos os equídeos, independentemente da idade são susceptíveis, todavia os animais idosos, debilitados e submetidos a estresse, em virtude de trabalho excessivo, má alimentação e habitação em ambiente com condições sanitárias inadequadas são os mais acometidos (Mota et al., 2000). A disseminação por inalação também pode ocorrer, mas essa forma de infecção é considerada rara em condições naturais (Radostits et al., 2002).

O homem é um hospedeiro acidental, sendo, geralmente, uma doença ocupacional, portanto, trata-se de uma zoonose com danos significativos à saúde humana.

Não há tratamento autorizado nem vacina eficaz para o mormo e a circulação dos equinos em eventos com aglomerações de animais susceptíveis é bastante comum, principalmente aos finais de semana. Conforme a Portaria SDA/MAPA No. 35 de 17 de abril de 2018 (Brasil MAPA, 2018), os testes de triagem para o diagnóstico laboratorial de mormo são a Fixação de Complemento (FC) ou o ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay ou ensaio de imunoabsorção

enzimática). O teste definitivo e complementar para o diagnóstico laboratorial do mormo é o *Western Blotting* - *imunoblotting* (WB), realizado somente no Laboratório Federal de Defesa Agropecuária – LFDA. Recentemente o MAPA publicou uma Portaria ministerial (PORTARIA MAPA Nº 593, DE 30 DE JUNHO DE 2023) que elimina a obrigatoriedade do exame negativo de mormo para o trânsito de equídeos no Brasil, o que declinou sobremaneira, o número de exames de mormo realizados por laboratórios credenciados no país.

Para países livres de mormo, existem restrições para as importações de equinos. É necessário um certificado veterinário internacional que os animais não apresentaram quaisquer sinais clínicos de mormo e que se encontravam num país exportador livre da doença durante, pelo menos, seis meses antes do transporte (OMSA, 2025).

No Brasil esta doença é de notificação obrigatória, imediata de qualquer caso suspeito, seguindo a determinação da OMSA (BRASIL MAPA, 2013).

Segundo Sobreira Neto et al.(2021), no nordeste brasileiro de 2011 a 2021, ocorreram 798 casos de mormo nos 9 estados da região, sendo os estados de Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte os que apresentaram maior ocorrência, 348, 95 e 81, respectivamente.

De acordo com Brasil MAPA (2023), o período de incubação da doença pode ser de até 6 meses e o animal é um disseminador por toda a sua vida. É definido como suspeito de mormo o animal suscetível com sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo ou que possua vínculo epidemiológico com propriedades-foco com caso confirmado. Os casos suspeitos descartados são aqueles cuja investigação pelo SVO descartou a existência de animais com sinais clínicos compatíveis com mormo. Já o caso provável de mormo refere-se à constatação, por médico veterinário oficial, da existência de animais suscetíveis apresentando sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo.

O caso confirmado de mormo é definido, de acordo com Brasil MAPA (2023) como aquele caso provável que atenda a um ou mais dos seguintes critérios: 1. isolamento e identificação de *Burkholderia mallei* em amostra de um equídeo; ou 2. detecção de antígeno ou material genético específico de *B. mallei* em amostra de um equídeo com sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo; ou 3. detecção de anticorpos específicos de *B. mallei* em amostra de um equídeo com sinais clínicos ou patológicos compatíveis com mormo. Essas são as formas de se

detectar ou descartar suspeitas de animais suscetíveis com a doença no Brasil.

3.3.2 – ANEMIA INFECCIOSA EQUINA – AIE

A AIE é, hoje, um grande obstáculo para o desenvolvimento da equinocultura, por ser uma doença transmissível e incurável, acarretando prejuízos aos proprietários que necessitam do trabalho desses animais e aos criadores interessados na melhoria das raças, além de impedir o acesso ao mercado internacional.

Trata-se de uma infecção viral persistente de equídeos. O agente causador, o vírus da anemia infecciosa equina, é um lentivírus da família *Retroviridae*, subfamília *Orthoretrovirinae*. A anemia infecciosa equina está presente em todo o mundo. A infecção, anteriormente conhecida como peste, é limitada aos equídeos. Muitos casos são clinicamente inaparentes. A doença é caracterizada por episódios febris recorrentes, trombocitopenia, anemia, rápida perda de peso e edema das partes inferiores do corpo.

Se uma manifestação clínica aguda não causar morte, uma fase crônica se desenvolve e a infecção tende a ficar despercebida. Os cavalos infectados continuam a ser portadores da viremia por toda a vida e, com raras exceções, testam positivos em testes sorológicos. Embora os níveis de anticorpos flutuem, a infecção pelo vírus da anemia infecciosa equina gera uma resposta persistente de anticorpos. Todos os equídeos com mais de 12 meses de idade que apresentam resultado positivo são identificados como portadores do vírus (OMSA, 2025). Como reservatórios do vírus, os equídeos infectados representam um risco de transmissão para outros equídeos. A transmissão da doença ocorre pelo sangue e secreções de animais infectados (assintomáticos ou sintomáticos).

A transmissão pode ocorrer de forma horizontal, vertical (intrauterina), pelo leite materno, venérea (sêmen de cavalos com elevada carga viral), iatrogênica e vetores. Os principais vetores responsáveis pela transmissão do vírus da AIE são as grandes moscas mordedoras hematófagas, como *Stomoxys calcitrans* (mosca-dos-estábulo) e *Tabanus sp.* (mosca-do-cavalo). O homem pode ser um importante componente na cadeia de transmissão do vírus, devido ao manejo inadequado dos animais, levando à transmissão iatrogênica ou mecânica através de transfusão de sangue, uso de agulhas, seringas, kits intravenosos ou outros equipamentos

contaminados como esporas, freios etc.

Todos os animais infectados, mesmo assintomáticos, tornam-se portadores e são uma fonte de infecção ao longo da vida (Brasil MAPA, 2020). No Brasil, a AIE se enquadra na categoria 2 da IN MAPA nº 50/2013 e requer notificação imediata ao Serviço Veterinário Oficial de qualquer caso suspeito. Os resultados positivos devem ser encaminhados imediatamente pelo laboratório credenciado ao Serviço de Saúde Animal da SFA da UF de origem do animal reagente, conforme Art. 10º, § 1º, da IN nº 45/2004.

As vacinas não estão disponíveis neste momento. A estratégia para controlar a anemia infecciosa equina passou da vacinação para a quarentena para evitar a interferência de anticorpos da vacina com testes de diagnóstico. O vírus da anemia infecciosa equina não é considerado um risco para a saúde humana (OMSA, 2025).

Conforme a Instrução Normativa no. 45 (MAPA, 2004) o animal positivo para o teste de IDGA (imunodifusão em gel de Ágar, aprovado para diagnóstico da AIE) deverá ser isolado e, posteriormente, sacrificado, pois é disseminador da doença. As agulhas e seringas utilizadas no manejo dos animais deverão ser descartáveis. A comprovação de qualquer equídeo positivo para AIE deverá ser comunicada ao órgão estadual de defesa agropecuária.

Em 1970, o teste de imunodifusão em gel de ágar (IDGA) foi descrito constituindo um marco no diagnóstico de AIE, por ser de fácil execução, relativamente sensível e específico (Coggins e Norcross, 1970). Foi o primeiro teste disponível comercialmente. É o único teste prescrito, oficialmente, para trânsito pela Organização Mundial de Sanidade Animal - OMSA, apesar de apresentar algumas limitações, dentre elas, a incapacidade de detectar anticorpos para o vírus da AIE - VAIE nos estádios iniciais da doença.

Testes mais sensíveis e capazes de detectar anticorpos para o vírus da AIE (VAIE), mais precocemente em relação ao IDGA e baseados na técnica de ELISA, têm sido descritos (Shane et al., 1984; Shen et al., 1984; Sugiura et al., 1986; Reis et al., 1994; Reis, 1997). Os testes de IDGA e ELISA baseiam-se, primariamente, na detecção de anticorpos para a proteína do core viral denominada p26, porém já foi demonstrado que os anticorpos específicos para a glicoproteína gp90 da superfície viral são 102 a 103 vezes mais abundantes do que anticorpos específicos para p26 (Montelaro et al., 1984), sendo também os primeiros a serem detectados no sangue.

A Instrução Normativa no. 45 de 2004, publicada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, possui todas as normas para a Prevenção e o Controle da Anemia Infecciosa Equina – A.I.E. implantados em nosso país através de todos os procedimentos e requisitos necessários para identificação de animais positivos, saneamento dos focos, bem como a interdição e desinterdição das propriedades consideradas como foco, aquelas onde o animal se encontra, bem como as propriedades “vínculo”, que são aquelas por onde o equino passou, ou que possuem animais que entraram em contato direto com o animal infectado (MAPA, 2004).

Para controle de disseminação da infecção são exigidos testes negativos para AIE para trânsito de equídeos, participação em eventos agropecuários e registro genealógico (Brasil MAPA, 2004). Há a possibilidade de certificação de propriedades controladas para AIE, fiscalizadas pelo SVO, com comprovação de que os equídeos são negativos, em 2 testes consecutivos realizados com intervalo de 30 a 60 dias e retestados a cada 6 meses (Brasil MAPA, 2004).

Como medidas aplicáveis em focos de AIE, de acordo com Brasil MAPA (2020), o SVO deve realizar a interdição da propriedade para trânsito de equídeos; marcação específica de animais positivos, quando couber; eutanásia ou abate sanitário (até 30 dias após confirmação laboratorial) ou isolamento de casos confirmados, além da testagem sorológica de todos os equídeos existentes na propriedade-foco, bem como a investigação de equídeos de propriedades localizadas no perifoco (Brasil MAPA, 2004). A desinterdição do foco ocorre quando são realizadas duas coletas de amostras com intervalo de 30 a 60 dias, apresentando resultados negativos em todos os equídeos da propriedade (Brasil MAPA, 2020).

Recomenda-se proteção contra insetos hematófagos e medidas específicas para evitar a propagação iatrogênica em áreas de ocorrência da doença/infecção (Brasil MAPA, 2020).

3.4. BEM-ESTAR ANIMAL

Cavalos de diferentes idades podem necessitar serem sacrificados na fazenda para outros fins que não o abate (onde o abate é definido como para consumo humano), seja individualmente (animais improdutivos, feridos ou em estado terminal) ou em larga escala (como depopulação para fins de controle de

doenças e outras situações, como contaminação ambiental, gestão de desastres, etc.) (Nielsen et al., 2025)

Segundo Broom (2011), estudos etológicos de cognição, motivação e complexidade do comportamento social nos animais, levaram a um rápido desenvolvimento da ciência do bem-estar animal. A definição de bem-estar animal é o estado do indivíduo em suas tentativas de lidar com o ambiente em que ele está localizado. O bem-estar está relacionado com todos os mecanismos para manejo. Envolve a fisiologia do animal, seu comportamento, sentimentos e resposta patológica. Bem-estar é um termo mais amplo de saúde, mas a saúde é uma parte importante do ser. A fim de respeitar as leis e regulamentos, bem-estar animal tem alguns indicadores que são úteis. Um grande número de medidas a ser utilizado para indicar o quão bom ou quão pobre é o bem-estar.

A discussão sobre bem-estar e proteção animal (direito animal) no Brasil hoje está se tornando cada vez mais importante. Esse interesse levou a um maior número de profissionais de diversas áreas de atuação especializados em direito animal, e a uma evolução da ciência por trás dos critérios e parâmetros utilizados para elaborar leis voltadas a proteger animais sejam eles silvestres nativos ou exóticos, de companhia, de produção ou aqueles usados em experimentos laboratoriais.

Segundo a Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), o bem-estar animal é a forma como o animal lida com o seu entorno, e aqui são incluídos sentimentos e comportamento.

Apresentado pela primeira vez em 1965, pelo Comitê Brambell, formado por diversos pesquisadores e profissionais da agricultura e pecuária do Reino Unido, o conceito de bem-estar social, estabeleceu um conjunto de “estados” ideais chamados de as “cinco liberdades” ou “cinco domínios” com o objetivo de criar melhores padrões de bem-estar para animais de todos os sistemas de produção (Guirro, 2022).

Esses conceitos foram aperfeiçoados pelo Farm Animal Welfare Council – FAWC, Inglaterra, e até hoje tem sido referência no mundo todo para o estudo e avaliação do bem-estar animal (Arndt et al, 2022).

Nesse sentido, para animais de produção, existem boas condições de bem-estar quando são atendidas as “cinco liberdades”, que procuram incorporar e relacionar padrões mínimos de qualidade de vida para os animais (Guirro, 2022).

As “5 liberdades” são as diretrizes utilizadas para a identificação dos elementos que determinam a percepção do bem-estar dos animais pelo próprio animal e vão definir quais as condições necessárias para promover esse estado (Broom, 2011).

São elas:

1. **Livre de fome e sede:** O animal deve ter livre acesso a comida e água de qualidade, em quantidade e frequência ideais.

2. **Livre de dor e doença:** Envolve tudo que esteja relacionado à saúde física do animal, como dores, ferimentos e doenças. Esse ponto é de suma importância para garantir o bem-estar tanto dos animais quanto dos seres humanos.

3. **Livre de desconforto:** Diz respeito ao ambiente que o animal vive; se possui abrigo, com temperaturas favoráveis a cada espécie, superfícies adequadas para proporcionar conforto e com acesso adequado para descanso

4. **Livre de medo e de estresse:** Os animais devem estar livres de qualquer sentimento negativo para se evitar sofrimento.

5. **Livre para expressar seu comportamento natural:** Deve-se sempre considerar a espécie para avaliar a qualidade de vida e bem-estar do animal. É necessário pensar em um espaço apropriado que não impossibilite os comportamentos naturais do animal.

Assim, para que o bem-estar animal seja alcançado de acordo com esses princípios é necessário que ocorra a aplicação de práticas de criação e produção adequadas, não apenas no meio científico, ou só por médicos veterinários e zootecnistas, mas também pelos proprietários de animais.

A eutanásia, abate ou sacrifício humanitário é um tema que tem sido discutido exaustivamente ao longo da última década, onde inúmeros trabalhos foram publicados levando-se em consideração desde a arquitetura dos veículos de transporte de animais aos abatedouros, bem como os métodos empregados para realização da eutanásia dos animais a fim de maximizar as garantias do emprego dos princípios relevantes para a eutanásia de bem-estar animal, tais como elevado grau de respeito aos animais; ausência ou redução máxima de desconforto e dor; inconsciência imediata seguida de morte; ausência ou redução máxima do medo e da ansiedade; segurança e irreversibilidade; ser apropriado para a espécie, idade e estado fisiológico do animal ou animais em questão; ausência ou mínimo impacto ambiental; ausência ou redução máxima de riscos aos presentes durante o ato;

treinamento e habilitação dos responsáveis por executar o procedimento de eutanásia para agir de forma humanitária, sabendo reconhecer o sofrimento, grau de consciência e morte do animal; ausência ou redução máxima de impactos, emocional e psicológico, negativos em operadores e observadores (CFMV, 2012).

Além destes princípios, segundo CFMV (2012), a eutanásia deve ser indicada quando o bem-estar do animal estiver comprometido de forma irreversível, sendo um meio de eliminar a dor e/ou o sofrimento dos animais, os quais não podem ser controlados por meio de analgésicos, sedativos ou de outros tratamentos; o animal constituir ameaça à saúde pública; o animal constituir risco à fauna nativa ou ao meio ambiente; o animal for objeto de ensino ou pesquisa; o tratamento representar custos incompatíveis com a atividade produtiva a que o animal se destina ou com os recursos financeiros do proprietário, sendo importante ressaltar que a utilização da eutanásia em animais fica restrita às situações nas quais não há a possibilidade da adoção de medidas alternativas, devendo-se atentar para o respeito às legislações pertinentes.

Finnie (2014) relatou a inconsciência imediata após a utilização de arma de fogo ou dardo cativo penetrante em bovinos seguido de morte imediata do animal, demonstrando a eficiência dos métodos mencionados e classificados como método de abate humanitário, que nada mais é do que preservar os animais através do emprego de um conjunto de técnicas e procedimentos que visam o bem-estar dos animais, desde a fazenda até o sacrifício.

De acordo com Nielsen et al. (2025), o medo e a dor são completamente afastados quando o método de eutanásia é empregado com eficácia e eficiência, cujo objetivo é reduzir ao máximo qualquer possibilidade de sofrimento desnecessário dos animais, apresentando, como princípios, a garantia de que os animais sejam tratados com respeito e ética, a insensibilização dos animais antes da eutanásia, o manuseio dos animais de forma calma e ágil, o transporte dos animais de forma que não cause desgaste físico e emocional e a promoção de ambientes calmos e com acesso à água a todos os animais.

De acordo com o Código de Animais Terrestres (OMSA), os principais perigos que impedem a insensibilização mecânica eficaz são a posição incorreta do equipamento e a direção incorreta do impacto. Isso pode causar insensibilização ineficaz ou perda de consciência de curta duração. Uma pegada inadequada no equipamento também pode levar a uma posição de disparo incorreta. A manutenção

inadequada do equipamento ou a potência do cartucho ou a pressão da linha de ar inadequada podem resultar em um impacto que causa menos concussão no crânio.

O uso inadequado do cartucho, diâmetro estreito ou comprimento curto também podem afetar a eficácia da insensibilização. Em animais mais velhos com crânios mais grossos, uma velocidade baixa do dardo pode resultar em um risco maior de insensibilização ineficaz. Fraturas cranianas, que podem causar insensibilização ineficaz, são mais prováveis em animais mais jovens, como bezerros e potros (Finnie, 2014). Para Candotti (2007), a utilização do dardo cativo penetrante possui uma eficiência boa quando aplicado por pessoa especializada, ou seja, que possua conhecimento adequado do equipamento e, segundo ele, resguardando o bem-estar animal de maneira eficiente.

Para alguns animais domésticos e para animais selvagens e cativos criados extensivamente, um ferimento por arma de fogo no cérebro pode ser uma alternativa para evitar manuseio e transporte estressantes. Em tais circunstâncias, o principal objetivo do bem-estar animal é um tiro que produza a eutanásia imediatamente (Candotti, 2007).

Assim, como recomendações para uma eutanásia, resguardando o bem-estar animal, utilizando métodos humanitários, Nielsen et al. (2025) recomendam que os cavalos devem ser contidos adequadamente, evitando o uso de força excessiva; além disso os animais só devem ser contidos quando o operador estiver pronto para atordoá-los e a duração da contenção deve ser a mínima possível. Todo o procedimento deve ser realizado por pessoal treinado e qualificado, com bom conhecimento do comportamento específico da espécie. O autor ainda afirma que o bem-estar dos cavalos deve ser avaliado em cada fase do procedimento de eutanásia na fazenda para prevenir e corrigir riscos e mitigar as consequências para o bem-estar.

3.5. MÉTODOS DE EUTANÁSIA

Os métodos de eutanásia preconizados atualmente no Brasil pelo CFMV se dividem em duas categorias, aceitáveis, aceitos sob restrição, sendo os primeiros aqueles que, cientificamente, produzem uma morte humanitária, quando usados como métodos exclusivos de eutanásia. Já os aceitos sob restrição são aqueles que, por sua natureza técnica, ou por possuírem um maior potencial de erro por parte do

executor, ou por apresentarem problemas de segurança, ou por qualquer motivo não produzam uma morte humanitária. Esses últimos, segundo a Resolução 1.000/2012 do Conselho Federal de Medicina Veterinária, devem ser empregados somente diante da impossibilidade do uso dos métodos aceitáveis.

São métodos de eutanásia, segundo o CFMV (2012), para equídeos, aceitos **sem** restrição, o uso de Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis associados ou não a guaifenesina; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio (KCL) ou seguida de bloqueador neuromuscular e KCL. Aqueles aceitos **com** restrição, segundo a Resolução 1.000 do CFMV, são o uso de Hidrato cloral; arma de fogo; eletrocussão com anestesia geral prévia; pistola de dardo cativo penetrante, seguido de exsanguinação; aplicação intratecal de anestésico local com anestesia geral prévia.

Dentre aqueles descritos pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária - CFMV, o método de insensibilização por dardo cativo penetrante, aceito para equinos sob restrição (CFMV, 2012), quando utilizados de forma correta e com manutenção adequada, minimizam o sofrimento dos animais e os riscos de acidentes para os operadores. Os equipamentos de dardo cativo têm como finalidade causar perda imediata da consciência, provocando a inconsciência do animal sem que haja transdução do estímulo da dor, o qual é obtido em torno de 150 – 200 milésimos de segundo. A força causada pelo impacto do dardo contra o crânio do animal produz concussão cerebral o que o torna inconsciente em aproximadamente dois milésimos de segundo, assegurando que o mesmo não sinta dor. Desse modo, não há tempo suficiente para que o estímulo da dor seja traduzido, o que assegura a insensibilização imediata do animal sem indício de dor (Ludtke et al., 2012).

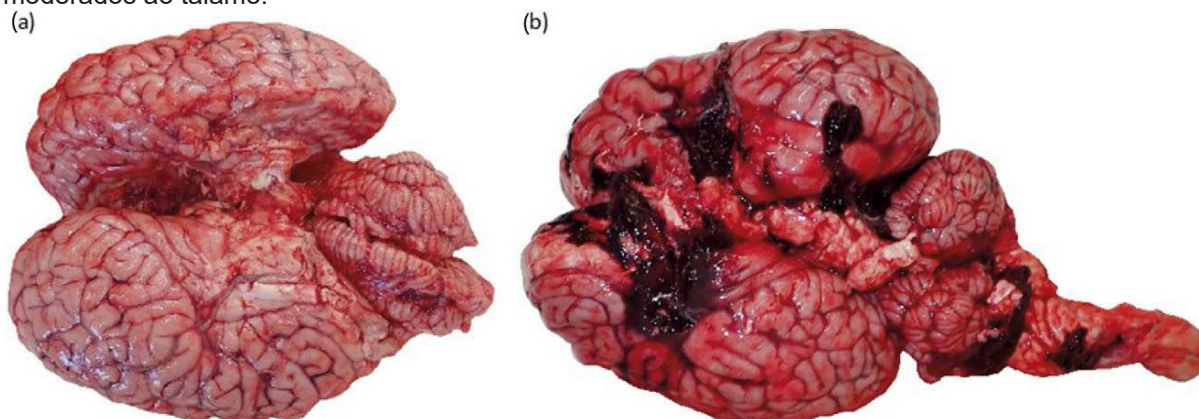
Segundo Candotti (2007), o método de eutanásia com dardo cativo penetrante possui características peculiares apresentando boa segurança para o operador, bem como é considerado um método que resguarda o bem-estar animal. Apresenta ainda um nível de especialização considerado médio, uma vez que se trata de um equipamento que necessita de uma forma correta de se manusear e, segundo o autor, todos os métodos aceitos, possuem este mesmo nível de especialização, sejam eles físicos ou químicos.

O autor considerou ainda que este método (dardo cativo penetrante) possui um baixo custo para a implantação, sendo uma alternativa preferível aos outros

métodos, apesar de que o animal, ao receber o impacto, pode apresentar gestos de pedalagem, impactando negativamente a pessoas leigas espectadoras, e sua aplicação pode ser mais complicada em animais agitados.

Pistola de dardo cativo penetrante, além de causar a concussão, ocasiona danos cerebrais irreversíveis. A penetração do dardo causa uma grande hemorragia devido a uma lesão severa (laceração) com perda de tecido neural do cerebelo e mesencéfalo (FIGURA 1), atingindo frequentemente a ponte, a medula oblonga e a parte caudal do córtex cerebral.

Figura 1- Comparação entre cérebros de dois equinos tratados com DCP. (a) Mostra o cérebro de um cavalo que apresentou sinais de atordoamento ineficaz (respiração rítmica) e lesão cerebral não macroscópica (não recebeu um segundo tiro). (b) o cérebro de um cavalo irremediavelmente atordoado. Este cavalo não apresentou sinais de consciência, foi atingido no lobo parietal com danos graves ao lobo parietal, danos leves ao lobo frontal, lobo temporal e mesencéfalo, e danos moderados ao tálamo.



Fonte: Fletcher et al., 2024

Outro efeito é a pressão gerada através da onda de impacto e um colapso do tecido cerebral induzido pela retração do dardo. Para que isso ocorra, o dardo cativo deve penetrar até o limite máximo nas estruturas cerebrais. Logo após a insensibilização, a atividade respiratória e as reações voluntárias cessam imediatamente, podendo haver movimentos involuntários dos membros (pedalagem). A atividade elétrica cerebral, quando avaliada através de um eletroencefalograma (EEG), segundo o pesquisador R. J. Vimini (1983), torna-se inexistente em aproximadamente 60 segundos, já a atividade cardíaca de acordo com o mesmo pesquisador, pode continuar em média de 8 a 10 minutos.

Segundo Shearer e Ramirez (2013), o dardo cativo penetrante funciona por concussão e trauma no cérebro causando imediata inconsciência e destruição do tecido cerebral como resultado da penetração do dardo. Apesar da destruição do tecido cerebral com o dardo cativo penetrante ser suficiente para resultar em morte,

os operadores são aconselhados a garantir a morte, ou por exsanguinação, ou injeção de uma substância química como KCl, promovendo a parada cardíaca mais rapidamente. Conforme estudo realizado por Sobreira Neto *et al.* (2026), 95% dos animais que foram eutanasiados com dardo cativo penetrante, com ou sem tranquilização prévia, tiveram nota 3 na escala de coma de Glasgow Modificada e desses 95% apresentaram parada cardiorrespiratória em até 5 minutos sem o emprego de nenhum outro método complementar (uso de exsanguinação ou aplicação de KCL), demonstrando a eficiência quando empregado como método único.

3.6. DARDO CATIVO PENETRANTE – DCP

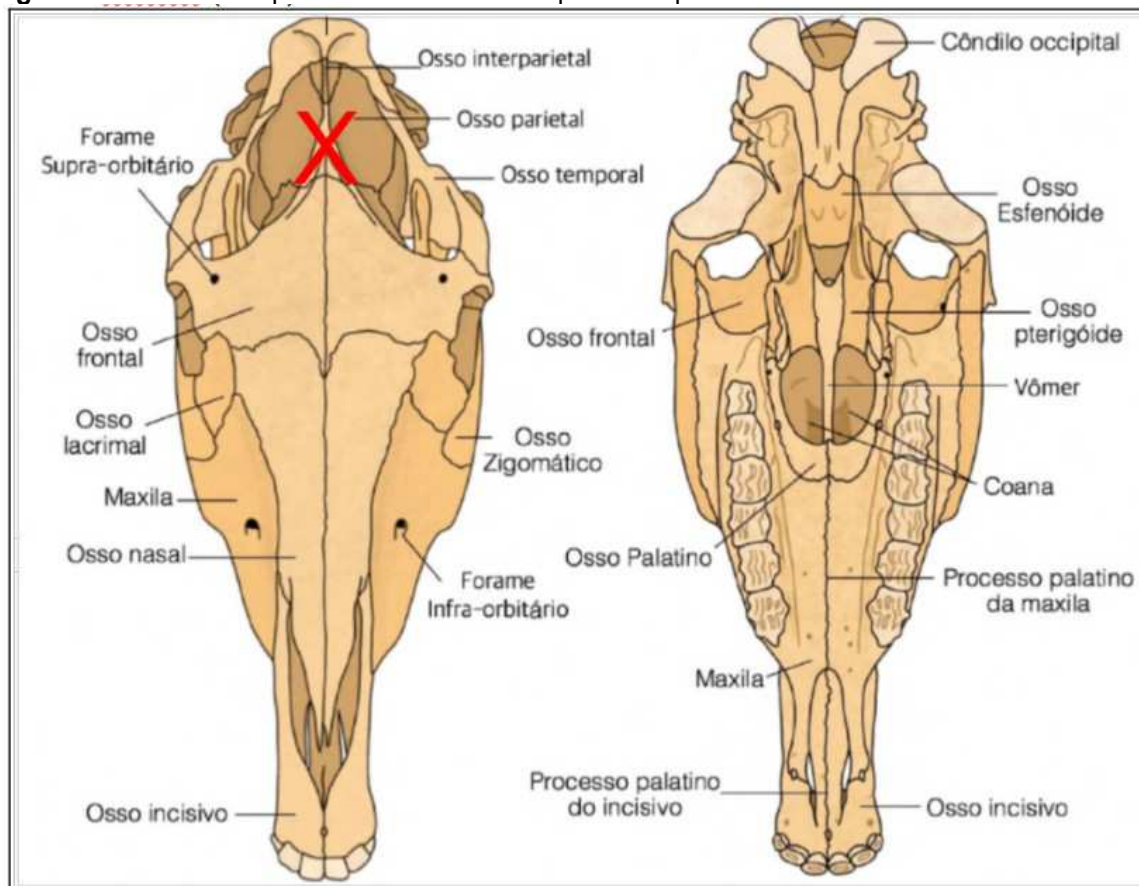
O dardo cativo penetrante consiste num dardo de aço com uma flange e um pistão numa extremidade e está alojado em um estojo. Quando disparado, a expansão dos gases impulsiona o pistão para a frente forçando o dardo para fora do compartimento. O dardo é retido dentro do estojo por uma série de anéis que absorvem o excesso de energia do dardo e o mantém dentro do estojo.

Após o disparo, este é então retraído de volta para dentro da pistola automaticamente ou manualmente dependendo do modelo da mesma.

Essas pistolas são alimentadas por pólvora em um cartucho de festim calibre .22, ou através da injeção de ar comprimido.

Ao disparar a pistola de dardo cativo penetrante, iniciando-se com a penetração do dardo cativo, causa danos irreversíveis e uma concussão cerebral imediata, que nada mais é do que um atordoamento e perda imediata da memória e dos sentidos, devido à pressão gerada por ondas de impacto, aumentando a pressão intracraniana e provocando, no animal, hemorragia, laceração e perda de tecidos neurais da região do cérebro e do mesencéfalo, chegando a atingir outras estruturas como a ponte, medula oblonga e o córtex cerebral (Ludtke et al., 2012).

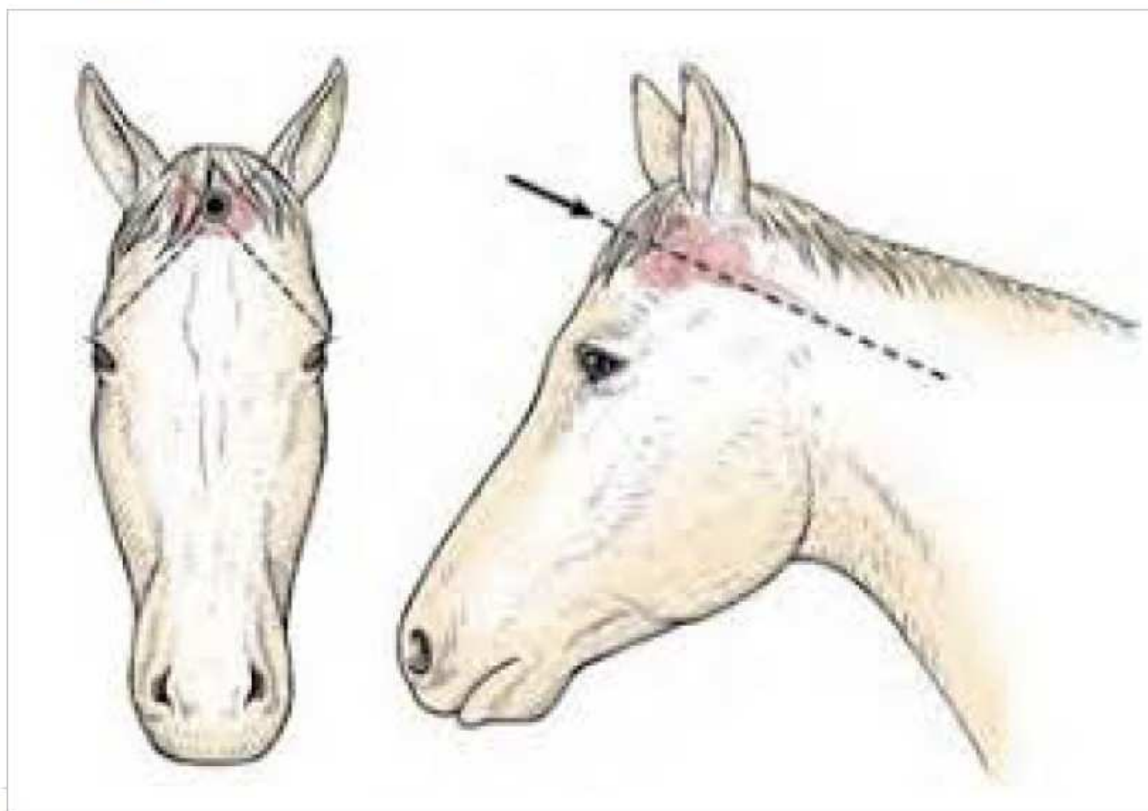
Figura 2 – Crânio do equino com o local do “X” para o disparo correto com o DCP.



Fonte: König, 2011.

O posicionamento ideal da DCP no crânio do animal é descrito como sendo a intersecção de duas linhas diagonais, cada uma indo do canto externo do olho até o topo da orelha oposta (IOWA, 2025) (Figuras 02 e 03). Esse local tem suas particularidades como a espessura mais fina do osso frontal, fazendo com que o cérebro fique mais próximo com relação à superfície do crânio. O equipamento deve estar posicionada rente a cabeça do equino, formando um ângulo de 90 graus, para que o dardo penetre totalmente e atinja as estruturas cerebrais como o córtex cerebral, tronco encefálico e cerebelo promovendo a inconsciência imediata do animal (Ludtke, 2012).

Figura 3 – Disposição do cérebro do equino – visão frontal e lateral



Fonte: IOWA, 2025.

A avaliação da eficiência do atordoamento é realizada por meio da observação de comportamentos e sinais físicos que indiquem a profundidade da concussão (função cerebral), como, por exemplo, o colapso imediato do animal após o disparo (Terlouw et al., 2016), a ausência de reflexo corneal (Sturges, 2005) e a ausência de respiração rítmica (Gregory, 2007). A combinação destes e outros indicadores pode confirmar ou não o estado de insensibilidade do animal.

Como afirmado por Gibson et al. (2015), a insensibilidade é causada por uma combinação de danos diretos ao cérebro e pela quantidade de energia cinética transmitida à cabeça do animal.

A energia cinética transmitida através do dardo depende da sua massa e é diretamente proporcional ao quadrado de sua velocidade. Dörfler et al. (2014) observaram que ao disparar com pistolas de dardo cativo acionadas por cartucho de explosão, apenas um terço ou no máximo metade da energia potencial do cartucho é transformado em energia cinética do dardo, uma vez que, parte de sua energia

potencial, é desperdiçada como energia térmica quando o cartucho é disparado.

Com a utilização do dardo cativo penetrante, o movimento da cabeça é reduzido, o que se deve à menor área da cabeça atingida por um dardo de menor diâmetro, fornecendo alta energia cinética focal e baixa força cinética contra o crânio (Ommaya et al., 2002). A intenção é induzir uma forma profunda e irreversível de concussão (Gregory et al., 2007), uma vez que há destruição permanente de tecido cerebral na cavidade produzida pelo dardo, a qual é circundada por uma zona hemorrágica (Finnie, 2014).

O intuito é produzir um estado de inconsciência instantâneo, o qual deve-se à lesão irreversível no cérebro, causada pela penetração do dardo através do crânio (Gregory, 2007). As sequelas clínicas causadas por disparos de projéteis livres ou por dardo cativo na cabeça são, em grande parte, determinadas pelo curso do projétil através do crânio e do cérebro e da energia liberada em seu interior (Dimaio, 1999).

O dano cerebral infligido por dardo cativo é, em grande parte, determinado pela quantidade de energia cinética depositada no cérebro por um dardo que perde velocidade à medida que penetra. A energia cinética transferida para o cérebro por um dardo é igual a $0,5 \times \text{massa do dardo} \times (\text{velocidade do dardo})^2$ (Dimaio, 1999).

Consequentemente, o dano cerebral resultante é uma função da massa do dardo e, mais particularmente, da sua velocidade. Desta forma, todos os objetos em movimento têm energia cinética, e quando um projétil entra no cérebro toda essa energia é dissipada. Isso ocorre através da transmissão de movimento aos tecidos e fluidos, fraturando ossos, vaporizando líquidos e gerando calor à medida que o dardo perde velocidade. Como antes de ser retraído o dardo fica retido dentro do cérebro, embora por um breve intervalo, toda a sua energia é depositada no tecido neural (Carey, 1996).

Existem vários mecanismos pelos quais um dardo cativo penetrante lesiona o cérebro. Inicialmente, uma onda de choque se move através do tecido neural à frente do dardo, um evento de curta duração e que isoladamente pode não ser muito prejudicial. Um trajeto é então produzido pelo dardo ao passar pelo cérebro, causando extensa laceração e esmagamento do parênquima produzindo uma cavidade permanente pós penetração (Fackler, 1996).

O tamanho desta cavidade permanente, que é sempre hemorrágica, depende do diâmetro do dardo e é influenciada por qualquer instabilidade ou deformação do

mesmo. Esta lesão é acentuada pela intrusão de fragmentos ósseos e porções de couro cabeludo lacerado e tecidos moles subjacentes. Nas cavidades permanentes produzidas nas regiões cérebro-corticais, os neurônios são totalmente destruídos, enquanto que aqueles em tecidos adjacentes são marcadamente alongados e deformados. Há também a formação de uma cavidade temporária por onde o dardo passa, cavidade está preenchida por fluidos momentos após a lesão (Adams, 1968).

A cavidade temporária formada pela passagem do dardo é a principal responsável pela fatalidade das lesões no cérebro, especialmente quando um projétil possui alta velocidade. O cérebro é muito sensível aos efeitos de alongamento causados pela cavitação produzida pelo dardo e as grandes pressões internas geradas nas suas paredes em expansão, uma vez que estas são relativamente inelásticas. Os tecidos inelásticos, como cérebro, fígado, baço e osso, são mais sensíveis aos efeitos da cavidade temporária do que os tecidos elásticos, como músculo, pulmão, pele e intestino, com danos ainda mais potenciados nas lesões cerebrais devido à inelasticidade do crânio (Fackler, 1996).

Quando o limite de elasticidade do tecido neural é atingido, o tecido colapsa até o ponto a partir do qual foi originalmente deslocado. Este ciclo pode ser repetido várias vezes antes que o tecido corrompido se assente ao redor da cavidade permanente, aumentando o dano ao tecido. Estes movimentos oscilantes da cavidade propagam amplamente ondas de pressão pelo cérebro, resultando em distorção e danos nos vasos sanguíneos e fibras nervosas distantes da cavidade primária (Oemichen et al., 2004).

Microscopicamente, há destruição do tecido cerebral na cavidade permanente, que subseqüentemente colapsa ou é comprimido por um edema circundante. Esta cavidade permanente é rodeada por uma zona hemorrágica, cuja forma e extensão são determinadas pelo fornecimento de sangue à região lesada. Esta zona de hemorragia é, por sua vez, rodeada por uma zona de necrose, que envolve principalmente neurônios e axônios, e sua formação é secundária à cavitação temporária. Lesões axonais mais difundidas também ocorrem distante da cavidade permanente (Sellier & Kneubuehl, 1994).

Para Gibson et al. (2025), alcançar uma eutanásia rápida e eficaz é complicado pela seleção/manutenção do DCP, pela variação anatômica entre raças e dentro de raças, e pela logística de manejo e contenção de animais em condições de campo.

Fletcher et al. (2024) demonstram que quando se utiliza um dardo cativo penetrante, a velocidade mínima recomendada do dardo deve ser de 55 m/s, com um diâmetro do dardo de pelo menos 9 mm e um comprimento mínimo de 8 cm, garantindo uma profundidade de penetração de pelo menos 7 cm. No entanto, são necessárias mais pesquisas para validar esses parâmetros para todas as categorias de cavalos.

3.7. INCONSCIÊNCIA E EUTANÁSIA

A perda da consciência é resultado de uma disfunção de certas áreas do cérebro que podem ser reversíveis ou irreversíveis. Isso não necessariamente implica que, o indivíduo em questão, esteja morto. Atualmente, à luz do conhecimento médico moderno, a maioria dos países definem morte em termos de morte cerebral e, na maioria destes, a definição concerne apenas à disfunção irreversível do tronco cerebral (Laureys, 2005), fato que deveria ser incontestável, uma vez que esta estrutura é responsável por funções vitais, como respiração, termorregulação e ritmo cardíaco.

Além disto, quando há perda total do funcionamento do tronco cerebral, uma grande parte do cérebro para de funcionar corretamente (Wijdicks, 2001). Consequentemente, como não haverá fornecimento de oxigênio, o metabolismo do cérebro e a atividade cortical são completamente interrompidas (Berré, & Goldman, 2001). Diz-se, então, que o indivíduo está morto.

Alternativamente, a patologia forense (Saukko & Knight, 2016) descreve dois tipos de morte: Morte somática, em que o indivíduo se torna irreversivelmente inconsciente, incapaz de se comunicar com o ambiente ao seu redor e de se manifestar contra qualquer estímulo sensorial ou realizar qualquer movimento involuntário. Todavia, alguns reflexos nervosos podem persistir e suas funções circulatórias e respiratórias funcionam espontaneamente ou com a ajuda de aparelhos; e a Morte celular, em que os tecidos e suas células constituintes estão mortas – ou seja, sem atividade metabólica. Isto ocorre devido a isquemia e anóxia, causadas por falha cardiovascular.

Como o tecido nervoso é o mais sensível à falta de oxigênio, com o córtex cerebral sendo vulnerável a apenas poucos minutos de anóxia, enquanto tecidos conectivos e músculos podem sobreviver a muitas horas e até dias após interrupção da circulação, a morte cerebral ocorre em poucos instantes.

A consciência representa o mais alto nível de funcionamento cerebral e, devido a isto, tem se provado uma área bastante difícil de ser estudada com conclusões unânimes. Por um lado, um indivíduo pode estar acordado, mas não completamente consciente, por outro lado, um nível limitado de consciência parece existir durante os sonhos, naqueles em que ocorrem rápidos movimentos oculares (sono REM). Eventos como sonambulismo, pesadelos e narcolepsia em humanos têm demonstrado que até mesmo a relação entre consciência e sono é bastante complexa.

Uma teoria que se tornou uma das mais aceitas é a proposta por Bernard Baars décadas atrás. Segundo Baars (1988), não existe um centro da consciência no cérebro, e sim uma atividade coordenada de várias partes do córtex cerebral. Por exemplo, se áreas isoladas do córtex cerebral, como as responsáveis pela visão, tato e paladar apresentarem atividade, mas de maneira isolada, o estado de consciência não está presente. No entanto, se houver plena comunicação entre estas, pode-se dizer que o indivíduo em questão está, de alguma forma, consciente. Uma clara implicação da consciência é a experiência mental da atividade do sistema nervoso. De maneira mais simples, nós percebemos e sentimos o ambiente que nos cerca à medida que este se torna acessível aos nossos sistemas sensoriais.

Como elucidado anteriormente, consciência é um conceito complexo. No entanto, dois componentes podem ser identificados (Zeman, 2005): em termos de nível de atenção (nível de consciência) e de percepção do ambiente e do estado interior do organismo em si (conteúdo da consciência) – alguns autores descrevem até oito tipos diferentes de consciência, partindo de sua elementaridade, ou seja, da percepção do universo que o cerca, até a consciência de que temos consciência.

O córtex cerebral ou estruturas periféricas dos hemisférios são primordiais nas funções neurológicas, incluindo autoconsciência (capacidade de perceber a si mesmo e distinguir-se do ambiente que o cerca), consciência dos estímulos externos (percepção do ambiente por meio dos sentidos) e dos estímulos internos relativos ao estado interno do organismo (Zeman, 2005).

Partes diferentes do córtex são responsáveis por diferentes tipos de informações (ex. visual, auditivo ou informação somatossensorial) e possuem diferentes funções. Os córtices primários estão envolvidos no processo de decifrar os sinais iniciais e na execução de movimentos. Os córtices associativos permitem a codificação da informação e sua integração em um contexto mais abrangente. Estes,

por sua vez, integram e interpretam a informação de áreas primárias e elaboram respostas apropriadas. Portanto, a percepção consciente do ambiente requer bom funcionamento dos córtices primários e associativos, a fim de conhecer, entender e dar sentido àquilo que é percebido (Crick & Koch, 1995; Laureys, 2005).

O papel do córtex primário na percepção consciente é ilustrado pelo fenômeno conhecido como "*blind sight*", onde a cegueira resulta de uma lesão no córtex visual primário. Quando se pede a um indivíduo que sofreu tal lesão que indique se a forma apresentada é redonda, quadrada ou triangular, a pessoa "adivinha" a maior parte do tempo. Além do seu córtex visual primário, o sistema visual destes indivíduos é funcional, no entanto, a informação visual não atinge a consciência (Danckert & Goodale, 2000). Existe também relatos deste fenômeno com outros sentidos, como audição e tato (Stoerig, 2007).

O papel dos córtices associativos na percepção consciente é ilustrado por casos de convulsões epiléticas que envolvem os córtices parietal e frontal associativo. Eles provocam um distanciamento do indivíduo durante o qual o paciente olha fixamente e não responde a estímulos (Laureys, 2005).

A formação reticular desempenha um papel essencial no nível de excitação. Ele está localizado no tronco cerebral e consiste em uma infinidade de redes neurais. De acordo com Brown (2012), a formação reticular e algumas estruturas das protuberâncias dorsais projetam-se ao córtex e ativam-no permitindo que funcione corretamente. Estas projeções são chamadas de sistema de ativação reticular ascendente.

Este sistema consiste em dois caminhos principais. Um passa através do tálamo, localizado logo acima do tronco cerebral, que por sua vez projeta-se sobre o córtex. A outra via funciona ventralmente através do hipotálamo, entre outros, antes de se projetar no córtex. Consequentemente, se uma lesão interrompe o funcionamento da formação reticular ou do sistema ativador reticular ascendente, o córtex não funciona ou funciona insuficientemente, causando inconsciência (Brown et al., 2012).

A ausência ou presença desses indicadores deve ser verificada após o atordoamento. Outros indicadores têm menor poder de discriminação e podem ser usados como informações complementares (Gregory et al., 2007).

A postura em pé é um indicador de consciência. Portanto, a perda imediata e permanente da postura em pé é usada como um indicador de uma potencial perda

de consciência. O colapso imediato após o atordoamento é um dos principais indicadores, uma vez que é facilmente identificável. Além disto, este indicador permite avaliar a qualidade do atordoamento (Terlouw, 2016).

Este indicador deve ser interpretado com cautela, porque o colapso do animal pode ser causado por uma incapacidade de manter esta postura. Um exemplo disso ocorre quando um disparo é realizado de maneira incorreta e atinge o pescoço, em abatedouros de bovinos, causando uma ruptura na medula espinhal superior, paralisando o animal sem danificar o cérebro, ou seja, o animal continua consciente, porém sem poder se levantar.

Após um disparo eficiente o animal colapsará imediatamente. Esse colapso pode ser explicado pelo dano à formação reticular, envolvido no controle da postura em pé (Purves et al., 2001). Alguns autores sugerem que a perda da postura pode ser apenas um sinal dos estágios iniciais da inconsciência (Gibson et al., 2015; Gregory et al., 2010).

Outro parâmetro a ser avaliado é o **reflexo de endireitamento de postura**, quando um animal que está no chão consciente após um disparo malsucedido, pode tentar levantar a cabeça e/ou o corpo, ou pelo menos posicioná-los no ângulo normal (eixo da cabeça/corpo perpendicular ao eixo da terra). Ao contrário, após um disparo eficiente, enquanto o animal está inconsciente, ele não tenta recuperar sua postura normal. Os movimentos de endireitamento são orientados, mas às vezes difíceis de distinguir de outros movimentos que são movimentos involuntários ou reflexos (Anil, 1991). Desta forma, o reflexo de endireitamento positivo, isto é quando o animal alinha a cabeça ou o próprio corpo com a terra, é considerado indicativo de um retorno (parcial) da consciência e, portanto, de que o disparo com o dardo cativo não foi irreversível (Grandin, 2013).

A **vocalização** é outro indicador a ser observado, porém quando decidimos utilizá-la como um indicador de consciência, devemos assegurar que este não possui função de comunicação social e, quando não, a vocalização expressa na maior parte das vezes dor e sofrimento (Grandin, 2013). Como a dor só pode ser percebida se o animal estiver consciente, vocalizações intencionais, que ocorrem após um atordoamento são indicativos de que o estado de consciência está presente (Grandin, 2013).

O quarto indicador é o **piscar dos olhos**, que quando ocorre de maneira espontânea, envolve circuitos no tronco cerebral e no córtex, que são parcialmente

os mesmos que os envolvidos no reflexo da córnea (Morcuende et al., 2002). Piscar espontaneamente é considerado como um indicador de consciência (Grandin, 2013). Mais estudos são necessários para saber a relação exata deste indicador com o nível de consciência. A saber, quando evocamos uma resposta, por exemplo, pelo toque, estamos verificando a capacidade de núcleos específicos do cérebro de interpretar e responder a tal estímulo (tal como no reflexo de córnea). Entretanto, o piscar espontâneo pode estar relacionado a persistência de células nervosas dos nervos oculomotores. Sendo assim, a ritmicidade e duração destes eventos devem ser considerados a fim de entender melhor este indicador.

Os **movimentos de perseguição ocular**, outro indicador, concerne aos movimentos dos olhos dirigidos a determinado estímulo dentro do campo visual do indivíduo. Após um atordoamento mecânico eficiente, os olhos permanecem abertos, com as pálpebras e os globos oculares imóveis (Grandin, 2013). Desta forma, os movimentos de perseguição ocular são considerados um sinal de consciência porque envolvem não apenas estruturas diferentes no tronco cerebral, mas também no córtex (Enderle, 2000; Tehovnik et al., 2000).

Para testar a **resposta a um estímulo de ameaça**, outro parâmetro para avaliação da consciência, um dedo, a mão ou um objeto específico é movido rapidamente em direção ao olho do animal e a presença de uma resposta intermitente ou reação de afastamento deve ser verificada (Limon et al., 2010; Verhoeven et al., 2015b). Para realizar o teste corretamente, deve ser verificado que o animal tem visão adequada (por exemplo, sem rotação do globo ocular ou nistagmo, sem sangue nos olhos). A resposta envolve mecanismos cerebrais de ordem superior (high function), incluindo funções corticais para integrar a informação proveniente do ambiente (Liu & Ronthal, 1992).

A relação entre o teste de ameaça e a consciência foi mostrada em ovinos e bezerros, uma vez que o reflexo foi perdido vários segundos antes da inconsciência ser atingida (Verhoeven et al., 2015b, 2016). Em um grupo de mais de trezentos bovinos submetidos a puntilha, instrumento que golpeia a nuca de animais em abatedouros, 82% apresentaram respiração rítmica e 61% apresentaram resposta ao estímulo de ameaça (Limon et al., 2010), sugerindo uma boa correlação entre estes. Todavia, este teste deve ser associado a outros indicadores.

Após o atordoamento, um animal que respira pode estar inconsciente, mas um animal que parou de respirar está inconsciente ou morto (Verhoeven et al.,

2015a). Assim a presença de **respiração rítmica** após o atordoamento é um indicador de que um segundo atordoamento (golpe) é necessário (Grandin, 2013). Os músculos respiratórios são inervados por um centro de controle localizado na medula oblonga, localizados na parte inferior do tronco encefálico. Esses centros consistem em diferentes grupos de neurônios que controlam a inspiração e a expiração. Estes grupos de neurônios são ativados alternadamente e assim formam uma rede neurológica responsável pela respiração rítmica. Estes, por sua vez, são estimulados pela formação reticular, que recebe informações de núcleos localizados na periferia e dos centros cerebrais superiores (Siegel & Sapru, 2006).

Gasping corresponde a movimentos inspiratórios intermitentes, bastante vigorosos, que não estão organizados da mesma forma que a respiração normal e podem ser induzidos por isquemia ou hipóxia (St John, 2009). *Gasping* reflete a disfunção dos centros cerebrais na ponte, o qual recruta mecanismos medulares (St John, 2009). O *gasping* precede a morte e não deve ser confundido com a respiração rítmica. É frequentemente acompanhada por sons guturais que, por sua vez, não devem ser confundidos com vocalizações. Blackmore (1982) observou a presença de *gasping* em um bezerro atordoado, cujo EEG tinha sido isoeletrico por 60 segundos – traçados isoeletricos na leitura dos resultados captados pelo EEG indicam ausência de atividade elétrica cerebral e, conseqüentemente, inconsciência.

Após uma insensibilização mecânica eficiente, os movimentos respiratórios regulares desaparecem. Já para os animais sangrados que não são atordoados previamente, a respiração rítmica muda progressivamente para movimentos respiratórios irregulares (alternância de respiração superficial, ofegante, respiração superficial rápida, apneias transitórias) (Verhoeven et al., 2015).

Alguns autores consideram que a presença de *gasping* é indicativo de um atordoamento ineficiente quando métodos mecânicos são empregados, mas que alguns eventos podem ser observados mesmo após uma insensibilização elétrica bem-sucedida (Grandin, 2013). *Gasping* também pode ser um primeiro indicador de que um animal está se recuperando após atordoamento por gás (Atkinson et al., 2012).

A interrupção da respiração devido ao atordoamento mecânico pode ser explicada pela disfunção da formação reticular ou da medula. Para os métodos de atmosfera controlada, a interrupção da respiração após o uso de gás (sobrecarga de CO₂/ausência de O₂) é explicada pela diminuição da atividade neuronal dos

hemisférios e do tronco encefálico. Em geral, a ausência de respiração causa anóxia no cérebro e, assim, contribui para o estado de inconsciência (Atkinson et al., 2012).

A presença de **reflexo ocular**, em princípio, após o atordoamento, pode indicar que o animal está inconsciente, mas um animal que não os apresenta está inconsciente ou morto. A presença de reflexos oculares após o atordoamento é um indicador para prosseguir com um segundo atordoamento (Grandin, 2013). No entanto, para efetuar e interpretar o teste corretamente alguns aspectos devem ser considerados.

O reflexo da córnea ou ocular é testado tocando levemente a córnea. O reflexo envolve a transmissão de informação sensorial ao tronco encefálico e uma resposta motora: se presente, o globo ocular é ligeiramente retraído e a pálpebra fecha. A informação sensorial passa pelo nervo trigêmeo para alcançar o núcleo trigeminal, próximo à formação reticular (Cruccu & Deuschl, 2000).

Este, por sua vez, está conectado ao núcleo facial para estimular o nervo motor facial, o que permite o fechamento da pálpebra. O núcleo trigeminal tem uma entrada adicional para os núcleos abducentes, estruturas que estão envolvidas na retração do globo ocular em sua órbita (Delgado-Garcia et al., 1990). Importante notar que as conexões entre os núcleos trigeminal e facial passam pela formação reticular (Aramideh et al., 2002; Dauvergne et al., 2004).

No contexto do abate, o reflexo de córnea é considerado o reflexo ocular mais confiável para avaliar o estado de inconsciência. Qualquer interrupção do circuito neural subjacente causará a modificação ou a ausência do reflexo. O circuito neural responsável pelo reflexo de córnea atravessa a formação reticular. Se o reflexo da córnea estiver ausente, há uma grande probabilidade de que a ruptura esteja associada a uma disfunção mais ampla, compreendendo parte da formação reticular e, portanto, com um estado de inconsciência (Cruccu et al., 1997; Laureys, 2005). Por esta razão, a ausência do reflexo de córnea é considerado um indicador bastante confiável de inconsciência.

A ausência do reflexo de córnea deve estar associada a outros indicadores de inconsciência. Por exemplo, lesões focais muito pequenas podem extinguir o reflexo de córnea, pelo menos unilateralmente, sem induzir inconsciência (Ongerboer de Visser & Kuypers, 1978).

O **reflexo palpebral** pode ser testado por meio de um leve toque na pálpebra, ou ao tocar levemente os cílios. As respostas são as mesmas, fechamento

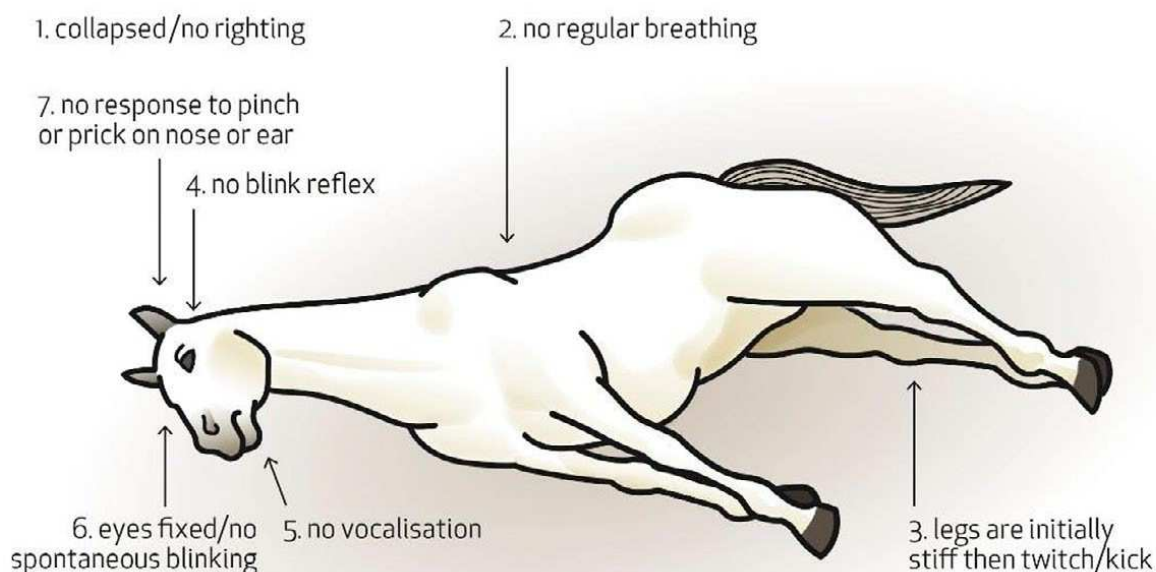
da pálpebra, pelo menos para o reflexo palpebral, o circuito neural é em grande parte semelhante ao do reflexo de córnea. Sob certas condições, o reflexo palpebral parece menos resistente que o reflexo de córnea. Em bovinos sangrados sem atordoamento o reflexo palpebral foi perdido antes do reflexo de córnea (Bourguet et al., 2011; Verhoeven et al., 2016).

O **reflexo ao toque nos cílios** é considerado não confiável para a avaliação dos efeitos de determinadas anestésias farmacológicas (Vuyk et al., 1992). Durante o abate sem atordoamento, o reflexo dos cílios é geralmente perdido após a perda do reflexo de córnea, sugerindo que este é mais resistente aos efeitos da anóxia. Em comparação com o reflexo de córnea, pode ser mais difícil padronizar os testes de reflexo de pálpebra e de cílios no contexto do abate, e a interpretação exata da sua presença ou ausência necessitam de mais estudos.

O **reflexo pupilar** corresponde à contração da pupila quando exposto à luz e é uma avaliação importante para o prognóstico de pacientes comatosos (Thomas, 2000). A presença de midríase (pupilas dilatadas) pode ser um indicador útil de um correto atordoamento elétrico em suínos (EFSA, 2004). O reflexo pupilar necessita, contudo, de uma condição funcional da retina. O sistema neurológico envolve o nervo óptico (informação sensorial) e os nervos oculomotores (resposta motora). O centro de integração está localizado no mesencéfalo, próximo à formação reticular. Este reflexo pode ser menos sensível após o início da sangria, porque a perda de sangue pode reduzir o funcionamento da retina (Blackman et al., 1986). O sangue que cobre a córnea também pode reduzir a viabilidade deste teste.

Quando o disparo é realizado de maneira eficaz, conforme a figura 4, alguns aspectos e sinais são observados imediatamente, tais como o colapso imediato, apneia, convulsão tônico-clônica, ausência do reflexo corneano ou palpebral, ausência de movimento ocular (OMSA, 2025). Ao contrário, quando o disparo é ineficaz, pode ocorrer a recuperação da consciência onde o animal demonstra ausência de colapso imediato ou tentativas de recuperação da postura, movimentos oculares involuntários rápidos ou nistagmo, vocalização, piscar espontâneo, reflexo de endireitamento, presença do reflexo corneano ou palpebral ou respiração rítmica (OMSA, 2025).

Figura 4 – Sinais de inconsciência em equinos eutanasiados com dardo cativo penetrante: 1. Colapso sem retorno postural; 2. Respiração irregular; 3. Inicialmente pernas rígidas, depois se contraem/caem; 4. Não apresenta reflexo de “piscar”; 5. Sem vocalização; 6. Olhos fixos sem piscar; e 7. Não responde à injúria no focinho ou orelha.



Fonte: Nielsen et al. (2025)

A aplicação correta do método é verificada pelo aparecimento de colapso imediato, movimentos tônico-clônicos, apneia, olhar fixo e pupila dilatada, manifestações que garantem a insensibilização do animal (Candotti, 2007).

Resumidamente, o reflexo relacionados à córnea são considerados os mais confiáveis para avaliar o estado de inconsciência, mas devem ser associados a outros indicadores de inconsciência.

3.8. NORMATIVAS FEDERAIS, ESTADUAIS E CONSELHO DE CLASSE (CFMV)

3.8.1. - Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV

O Código de Ética do Médico Veterinário (CFMV, 2016), já em seu preâmbulo traz o seguinte texto:

item 2 – A Medicina Veterinária é uma ciência a serviço da coletividade e deve ser exercida sem discriminação de qualquer natureza;

[...]

item 5 – Para o exercício da Medicina Veterinária com, INTEGRIDADE, RESPEITO, dignidade e consciência, o médico veterinário deve observar as normas de ética profissional previstas neste código, na legislação vigente, e pautar seus atos por princípios morais de modo a se fazer respeitar,

preservando o prestígio e as nobres tradições da profissão.

Pode-se notar uma preocupação com a profissão e o profissional, independente de cargo ou função, com a dignidade, a honestidade, a integridade, respeito e devoção do profissional com seus clientes ou pacientes, indicando e demonstrando que o médico veterinário possui todas as credenciais para exercer de forma reta e ética, todas as ações relacionadas à defesa sanitária animal, uma vez que o presente código afirma em seu artigo segundo, quando fala dos princípios fundamentais, que o profissional médico veterinário deve enunciar às autoridades competentes qualquer forma de agressão aos animais e ao meio-ambiente, bem como, quando no exercício profissional, usar procedimentos humanitários preservando o bem-estar animal evitando sofrimento e dor, atos que nos remetem à conduta exemplar que o profissional deve possuir.

Também observa-se, na citada norma, que é **dever** do profissional fornecer informações de interesse da saúde pública e de ordem econômica às autoridades competentes nos casos de enfermidades de notificação obrigatória, onde os órgãos oficiais de sanidade animal, principalmente os estaduais (OESA's), possuem como prerrogativa a defesa dos rebanhos criados e produzidos em todo o território nacional.

Para tanto, pode-se aferir que este profissional possui, além da condição profissional, a condição ética, técnica e social para realizar os controles sanitários de rebanhos acometidos por doenças de notificação obrigatória através do acompanhamento e informações ao serviço veterinário oficial exercido por órgãos e entidades públicas de forma complementar e até mesmo suplementar, uma vez que vários profissionais são responsáveis técnicos de propriedades de criação de animais, podendo, desta forma, serem os responsáveis pela eliminação de animais acometidos por doenças de notificação obrigatória, cuja medida sanitária seja a eutanásia destes animais, como aqueles acometidos de AIE e Mormo, por exemplo.

Quando observamos o JURAMENTO DO MÉDICO VETERINÁRIO (CFMV, 2016):

“Juro que, no exercício da Medicina Veterinária, cumprirei os dispositivos legais e normativos, respeitando o Código de Ética profissional, buscando harmonia entre ciência e arte, aplicando meus conhecimentos para o desenvolvimento científico e tecnológico em benefício da saúde única e bem-

estar dos animais, promovendo o desenvolvimento sustentável. Assim eu juro!"

O cumprimento das normas e o respeito pela ética profissional estão em evidência, manifestando livremente o desejo de zelar pela promoção do desenvolvimento sustentável que passa pela promoção da saúde única.

Vale lembrar que todos os OESA's possuem o cadastro de todos os médicos veterinários autônomos – MVA que realizam exames de AIE e MORMO, sendo estes responsáveis pela declaração e requisição de exames junto aos laboratórios credenciados pelo MAPA.

Sendo assim, não ocorrem óbices para que o MVA seja também responsável, ou corresponsável pela eutanásia do animal acometido por AIE e/ou MORMO, uma vez que o mesmo é revestido de responsabilidade profissional junto ao Conselho Regional de Medicina Veterinária – CRMV de seu estado, segundo o código de ÉTICA do Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV (CFMV, 2016), uma vez que em seu Art 9º. defini que:

Art. 9º [...] o médico veterinário será responsabilizado pelos atos que, no exercício da profissão, praticar com dolo ou culpa, respondendo civil e penalmente pelas infrações éticas e ações que venham a causar dano ao paciente ou ao cliente e, principalmente; [...]

V – deixar de cumprir, sem justificativa, as normas emanadas dos órgãos ou entidades públicas, inclusive dos Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária;

VI – deixar de atender às requisições administrativas e intimações emanadas pelos órgãos ou entidades públicas dentro do prazo determinado;

[...]

3.8.2. - NORMAS FEDERAIS DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA – MAPA

Algumas normas estabelecidas possuem travas em suas diretrizes que vem causando um acúmulo de animais doentes em nosso país devido a vários fatores, dentre eles, a carência de pessoal nos OESA's para realizar o sacrifício de animais, a incapacidade dos órgão estaduais de arcarem com os custos elevados para realização das eutanásias dos animais pelos métodos definidos pelo CFMV, uma

vez que pelo princípio da economicidade, outros métodos podem ser utilizados com maior facilidade e agilidade com a mesma eficácia para o fim proposto (eliminação do animal acometidos por determinadas enfermidades) com custos bem menores que os atualmente empregados, resguardando o bem-estar animal.

Apesar de termos uma baixa prevalência da doença AIE, que em 2019 foi de 0,01%, comparado ao rebanho nacional, segundo dados abertos do MAPA (Brasil MAPA, 2021), verificamos estes números estão subestimados, uma vez que somente são realizados exames apenas em animais que estão em trânsito, sendo estes uma população muito reduzida, quando comparada ao rebanho nacional.

Assim podemos concluir que o número de animais acometidos por doenças de notificação obrigatória pode ser bastante elevado, pois de acordo com a etiologia das doenças, muitos animais podem estar acometidos, porém sem sintomas e diagnóstico laboratorial, uma vez que o interesse de seus proprietários seja exclusivamente o trabalho ou lazer dentro de seus estabelecimentos rurais, sem a necessidade de transitar para outras unidades epidemiológicas, reduzindo o número de exames e, por sua vez, o de notificações, pois o controle dessas doenças, em nível de propriedade rural, ainda não é obrigatório.

Até a publicação desta tese, tanto a Instrução Normativa no. 45 de 2004 (Brasil MAPA, 2004) e a Instrução normativa 06 de 2018 (Brasil MAPA, 2018) estão em vigor e possuem, como determinação para a realização da eutanásia e eliminação dos animais, a presença de um médico veterinário oficial em casos positivos para AIE e Mormo, bem como a realização do saneamento da propriedade-foco, através de inquérito soro epidemiológico de todos os animais suscetíveis naquela propriedade a fim de demonstrar, através de dois exames consecutivos negativos com intervalo de 30 a 60 dias, que os animais estão sadios e podendo transitar livremente pelo território nacional após a desinterdição do estabelecimento rural.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento ocorreu em propriedades-foco das doenças de notificação obrigatória (AIE e MORMO), onde o animal era apresentado à equipe pelo proprietário ou seu tratador. Em seguida o animal era avaliado verificando-se as informações de identificação, (pelagem, idade, sinais, marcas, etc.), passando pela eutanásia onde foram utilizados os protocolos estabelecidos, avaliação clínica do óbito do animal, até o descarte apropriado da carcaça.

Todo o experimento foi realizado em nível de campo onde fatores ambientais não foram levados em consideração, uma vez que as regiões e os modos de criação eram semelhantes sem haver influência do meio sobre a técnica utilizada.

Todos os médicos veterinários envolvidos, possuíam experiência com grandes animais e todos foram treinados para a aplicação dos métodos, porém no decorrer do experimento, um dos profissionais participantes aplicou todos os procedimentos a fim de que não houvesse interferência nos dados obtidos devido a troca de profissional. Em cada procedimento sempre existiam, no mínimo, dois veterinários para a avaliação clínica e atesto da morte dos animais após o emprego dos métodos de eutanásia propostos que utilizaram seringas e agulhas descartáveis a fim de aplicar corretamente os produtos por via intravenosa, bem como a utilização de estetoscópios da marca Accumed Simple Premium e cronômetro digital.

Após o colapso do equídeo iniciava-se imediatamente o monitoramento dos batimentos cardíacos através de ausculta utilizando estetoscópio, bem como verificação de movimentos respiratórios. Ao mesmo tempo, eram verificados, através de exame clínico, os reflexos e sinais vitais através de estímulos nociceptivos.

Para a determinação do momento exato da parada cardíaca e respiratória, eram considerados aspectos relacionados à ausência completa de bulhas cardíacas, de pulsação e de movimentos respiratórios.

4.1. ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi conduzido conforme as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e aprovado em 16 de outubro de 2023 pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sob protocolo nº 053/2022, expedido em 20 de agosto de 2024.

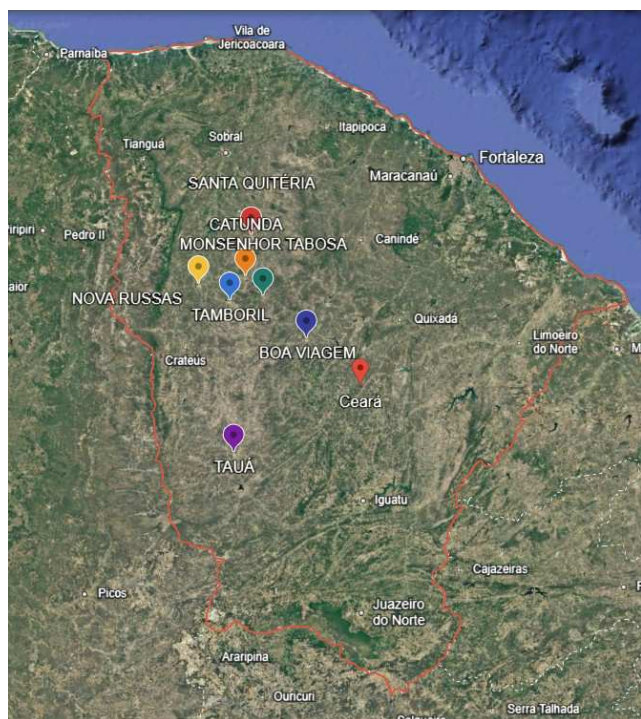
Todos os procedimentos de eutanásia seguiram os princípios éticos e técnicos estabelecidos pela Resolução CFMV nº 1.000/2012, garantindo insensibilização rápida, ausência de dor e irreversibilidade da perda de consciência.

Foram também observadas as recomendações da Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA, 2024) e as diretrizes do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) referentes ao Programa Nacional de Sanidade dos Equídeos (PNSE), assegurando conformidade legal e biossegurança operacional.

4.2. OS ANIMAIS PARTICIPANTES

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito das ações de defesa sanitária da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Ceará (ADAGRI), em propriedades com registros de equídeos positivos para Anemia Infeciosa Equina (AIE) e Mormo, localizadas em diferentes municípios do Estado do Ceará (Figura 5), como Santa Quitéria, Boa Viagem, Catunda, Monsenhor Tabosa, Tauá, Nova Russas e Tamboril.

Figura 5 – Mapa do estado do Ceará com a localização dos municípios envolvidos. Fonte: Google Earth, acesso em 05 nov. 2025.



Foram avaliados 30 equídeos adultos, de ambos os sexos, clinicamente saudáveis antes da execução dos procedimentos, de raças e condições de manejo diversas. A tabela 1 mostra a disposição dos animais em relação ao município, sexo, idade e peso.

Tabela 1 – Disposição dos animais em dados brutos por grupo, município, sexo, idade e peso.

	MUNICÍPIO	SEXO	IDADE	PESO
GRUPO 01	Taua	FEMEA	5 a 6 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	5 a 6 anos	300 a 500 kg
	Boa Viagem	MACHO	2 a 3 anos	300 a 500 kg
	Boa Viagem	MACHO	6 a 7 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	3 a 4 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	7 a 8 anos	100 a 300 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Tamboril	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Monsenhor Tabosa	FEMEA	7 a 8 anos	> 500 kg
GRUPO 02	Boa Viagem	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Boa Viagem	FEMEA	1 a 2 anos	100 a 300 kg
	Nova Russas	FEMEA	> 8 anos	100 a 300 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	7 a 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	100 a 300 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	7 a 8 anos	100 a 300 kg
	Tamboril	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg
	Catunda	FEMEA	4 a 5 anos	300 a 500 kg
GRUPO 03	Santa Quiteria	FEMEA	7 a 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	4 a 5 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	7 a 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	100 a 300 kg
	Santa Quiteria	MACHO	> 8 anos	300 a 500 kg
	Santa Quiteria	FEMEA	> 8 anos	300 a 500 kg

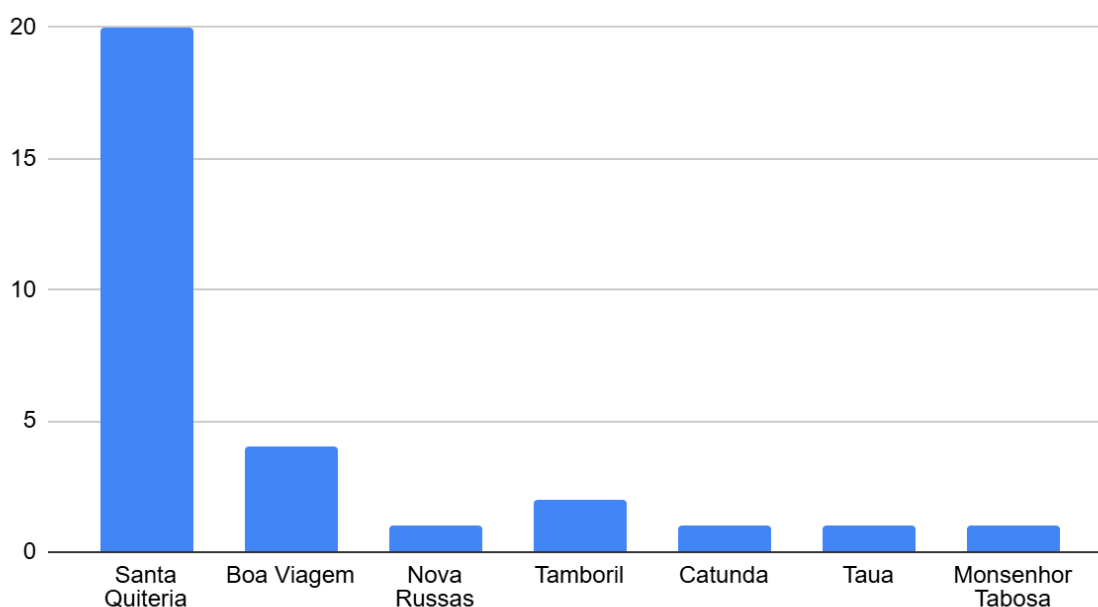
De acordo com os dados da tabela acima, foram utilizados para o experimento 30 (trinta) animais equídeos (muas e equinos), escolhidos aleatoriamente, que tiveram exames positivos para AIE e/ou MORMO notificados à agência de defesa agropecuária do estado do Ceará – ADAGRI, através dos laboratórios credenciados junto ao MAPA (NUTRISAN, LCD e SANIMAL), e ainda exames de animais provenientes de propriedades em saneamento de foco cujos exames foram realizados no Laboratório Oficial Federal de Defesa Agropecuária – LFDA.

Conforme a tabela 1, esses animais se localizavam nos municípios de Boa Viagem, Tauá, Tamboril, Monsenhor Tabosa e Santa Quitéria (Gráfico 01). Vale lembrar que estes municípios possuem características edafoclimáticas semelhantes, inseridas no semiárido nordestino com índice pluviométrico anual abaixo de 600 mm.

O maior número de animais no município de Santa Quitéria se deve à existência de uma propriedade do governo estadual mantida pelo Departamento Estadual de Trânsito – DETRAN, que recolhe animais errantes nas estradas estaduais cuja finalidade é a diminuição de acidentes provocadas por animais na pista, onde os animais, principalmente equinos que são resgatados pelos seus respectivos proprietários, só podem sair mediante exame negativo para Anemia Infecciosa Equina e Mormo.

Gráfico 01 – Número de animais por município participante.

GRÁFICO 01 - Número de animais por município



Cada animal foi inicialmente inspecionado quanto às suas características, de acordo com a requisição de exame com laudo positivo (Figura 03), que apresenta uma descrição completa do animal (resenha) a fim de se evitar dúvidas quanto a sua identificação correta.

Figura 6 – Requisição de exame contra Anemia Infecciosa Equina – MODELO.

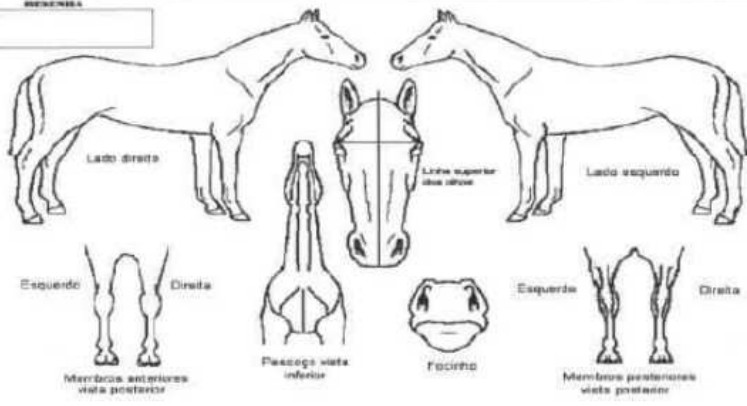
ANEXO I

REQUISIÇÃO E RESULTADO DE DIAGNÓSTICO DE ANEMIA INFECCIOSA EQUINA		
Laborante	Profissão de credenciamento	N.º do exame:
Endereço	Tel:	
Colégio/UF	E-mail eletrônico (e-mail)	
Frequência do animal	Endereço completo	Tel:
Método veterinário responsável	Endereço completo	Tel:

Nome do animal	Raça	CLASSIFICAÇÃO						
Sexo	Idade	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>JC</td> <td>SH</td> <td>H</td> <td>FC</td> <td>UM</td> <td>OUTRA</td> </tr> </table>	JC	SH	H	FC	UM	OUTRA
JC	SH	H	FC	UM	OUTRA			
Propriedade local de criação		N.º de equinos existentes						
Município/UF								

RESENHA

Foto:



Descrição do animal:

REQUISITANTE
A coleta da amostra e resenha deste animal são de minha responsabilidade.
de _____ de _____ Município e data da coleta
Assinatura e Carimbo do Médico Veterinário Requisitante

LABORATÓRIO
Antigo - Marca do teste
N.º do Fórmula
Data de Realização do Exame
Resultado
Data de Validade
Assinatura e Carimbo do Responsável Técnico

JC: Jockey Clube
SH: Sociedade Hípica
H: Haras
F: Fazenda
UM: Unidade Militar

Fonte: MAPA, 2004.

Somente após esta identificação inicial era empregado um dos protocolos de eutanásia preconizados neste estudo, e só então, após a insensibilização do animal, ocorria a avaliação do animal quanto aos sinais vitais acompanhando os reflexos, conforme a escala de Glasgow (Platt & Olby, 2004), bem como o período de tempo compreendido entre o disparo do dardo cativo, no grupo 01, e a aplicação do tranquilizante (Xilazina) nos grupos 02 e 03, momento em que o cronômetro é

iniciado, até a parada completa dos sistemas cardíaco e respiratório, momento final da contagem do tempo, a fim de se avaliar, tanto a eficiência do protocolo, através do exame clínico dos animais, bem como o fator tempo, como uma variável indicadora desta eficiência permitindo mensurar o espaço temporal de atendimento pelo profissional médico veterinário.

Foi mensurado também o período de tempo decorrido desde a apresentação do animal à equipe de veterinários, até a parada completa dos sistemas cardíaco e respiratório com o objetivo de se avaliar o tempo necessário utilizado pelo veterinário na propriedade, desde a chegada, até sua saída.

4.3. PROTOCOLOS DE EUTANÁSIA UTILIZADOS

Os 30 animais foram divididos em três grupos com 10 animais cada, selecionados aleatoriamente. Em cada grupo de 10 animais foi utilizado um protocolo diferente, descritos na tabela 02 a seguir:

Tabela 02 – Descrição dos protocolos utilizados em cada grupo de animais.

Grupo	Protocolo Aplicado	Descrição do Método
1	Dardo Cativo Penetrante (DCP)	Aplicação direta do DCP na região frontal, no ponto de intersecção das linhas imaginárias entre a base das orelhas e a comissura externa do olho contralateral.
2	Tranquilização + DCP	Administração prévia de xilazina (1 mg/kg IM), seguida da aplicação do DCP no mesmo ponto anatômico.
3 (Controle)	Método químico tradicional	Indução anestésica com barbitúrico, seguida da aplicação de cloreto de potássio (KCl 19,1%) até a parada cardiorrespiratória.

4.4. PARÂMETROS UTILIZADOS (escala de Glasgow modificada)

A eficácia dos métodos de eutanásia foi avaliada por meio da Escala de Coma de Glasgow Modificada (EGM), conforme sugerida por Platt & Olby (2004), apresentada na Tabela 1. Essa escala permite mensurar o grau de inconsciência a partir de três parâmetros fisiológicos: atividade motora, reflexos do tronco encefálico

e nível de consciência.

Cada parâmetro recebe pontuação de 1 a 6, resultando em um escore total que varia de 3 a 18 pontos, sendo:

- 3 pontos = inconsciência total (ausência de reflexos e de resposta a estímulos nociceptivos);
- 18 pontos = animal plenamente consciente.

As avaliações foram realizadas imediatamente após a aplicação do método de eutanásia, registrando-se também:

- O tempo até o colapso;
- O tempo até a parada cardiorrespiratória;
- O tempo total dedicado pelo profissional ao atendimento;
- A presença ou ausência de reflexos oculares e corneanos; e
- Eventuais movimentos involuntários pós-aplicação.

Esses parâmetros foram utilizados para comparar a eficiência de indução de inconsciência e morte entre os diferentes grupos experimentais (GRUPOS 1, 2 e 3), conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 3 – Escala de Coma de Glasgow Modificada

ATIVIDADE MOTORA	PONTUAÇÃO
Deambulação normal, reflexos espinhais normais	6
Hemiparesia, tetraparesia ou rigidez descerebrada	5
Decúbito, rigidez extensora intermitente	4
Decúbito, rigidez extensora constante	3
Decúbito, rigidez extensora constante com opistótono	2
Decúbito, hipotonia muscular, diminuição ou ausência de reflexos espinhais	1
REFLEXO TRONCO ENCEFÁLICO	
Reflexo pupilar à luz e reflexo óculo-cefálico normais	6
Reflexo pupilar à luz reduzido e reflexo óculo-cefálico normal a reduzido	5
Miose irresponsiva bilateral com reflexo óculo-cefálico normal a reduzido	4
Pupilas pontuais com reflexo óculo-cefálico normal a reduzido	3
Midríase irresponsiva unilateral com reflexo óculo-cefálico normal a reduzido	2
Midríase irresponsiva bilateral com reflexo óculo-cefálico normal a reduzido	1
NÍVEL DE CONSCIÊNCIA	
Períodos ocasionais de alerta e responsivo ao ambiente	6
Depressão ou delírio, capacidade de responder, porém resposta é inapropriada	5
Semi-comatoso, responsivo a estímulo visual	4
Semi-comatoso, responsivo a estímulo auditivo	3
Semi-comatoso, responsivo somente a repetidos estímulos nocivos	2
Comatoso, irresponsivo a repetidos estímulos nocivos	1

Adaptado de Platt & Olby, 2004.

Os resultados foram avaliados através do somatório dos valores encontrados mediante exame dos sinais clínicos apresentados pelo paciente em resposta aos estímulos do profissional, sendo o valor mínimo do somatório 3, onde o animal encontra-se em decúbito, hipotonia muscular com diminuição ou ausência de reflexos espinhais (atividade motora – nota 01), midríase irresponsiva bilateral com reflexo óculo-cefálico reduzido ou ausente (reflexo tronco encefálico – nota 01) e em estado comatoso irresponsivo a repetidos estímulos nocivos (nível de consciência – nota 01), podendo, este somatório, variar até no máximo nota 18, onde o animal se apresenta com deambulação normal e reflexos espinhais normais (atividade motora – nota 06), reflexos pupilar à luz e óculo cefálico normais (reflexo tronco encefálico – nota 06) e com períodos ocasionais de alerta e responsivo ao ambiente (nível de consciência – nota 06). Esse exame determina o estado de inconsciência do animal logo após o emprego do protocolo de eutanásia.

Portanto a insensibilização seguida de morte é confirmada através de alguns sinais clínicos, tais como midríase irresponsiva bilateral com reflexo óculo-cefálico ausente, a convicção do estado comatoso, irresponsivo a diversos estímulos nocivos, observação do decúbito lateral constante, parada cardiorrespiratória, hipotonia muscular e ausência dos reflexos espinhais

Finalizada a avaliação do estado de consciência ocorre a mensuração do tempo de parada completa do sistema cardiorrespiratório através da ausculta dos batimentos cardíacos (com emprego de estetoscópio), movimentos respiratórios e exame de palpação da pulsação, de acordo com o anexo da Resolução Normativa CONCEA no. 37 de 2018, em seu parágrafo 5.1, a qual diz que:

Todos os sinais a seguir devem ser verificados para confirmar a morte do animal: ausência de movimento respiratório (apneia); ausência de batimentos cardíacos (assistolia), preferencialmente, por meio do uso de estetoscópio, ou equipamento que o substitua, como, por exemplo, doppler ultrassom; ausência de pulsação, mucosas pálidas e perda do reflexo corneal ou àqueles próprios da espécie.

Por isso a abordagem do paciente através da aplicação da escala de Glasgow modificada (Platt & Olby, 2004) mostra-se como um instrumento simples e eficaz para determinar o estado de consciência do animal (ALCALÁ, 2020).

4.5. EQUIPAMENTO UTILIZADO – DARDO CATIVO PENETRANTE – DCP

Trata-se de um insensibilizador do tipo bastão, portátil, confeccionado em aço, pino perfurante de 121 mm, retrátil automaticamente, acionado por gatilho, municiada por cartuchos calibre .22, peso aproximado de 3,9 kg, operada a uma força de 325J (munição da cor vermelha), com pino penetrador de 121 mm de comprimento e 11 mm de diâmetro, velocidade de disparo de 55 m/s para abate humanitário de animais de grande porte da marca Ctrade® (Figura 07 e 09). O equipamento é municiado com “finca pino” de festim, curto, da marca WALSYAN® (ponta vermelha – indicada para bovinos e equinos).

O valor do equipamento, orçado no dia 31 de julho de 2025, segundo a empresa DALPINO, é de R\$ 30.000,00.

Figura 7 – Dardo cativo penetrante do tipo “bastão”



Fonte: DALPINO INC.

É recomendado ao operador a utilização de equipamentos de proteção individual – EPI tais como abafador de ruídos e óculos de segurança (figura 08).

Figura 8 – Equipamentos de proteção individual recomendado – abafador de ruído e óculos de segurança



Fonte: DALPINO INC.

Figura 9 – Ficha técnica do equipamento – Dardo cativo penetrante do tipo “bastão”



Fonte: DALPINO INC.

Segundo o fabricante, o uso do equipamento é indicado em várias situações, desde emergências sanitárias em fazendas, até abates em pequenos e grandes matadouros com linhas de produção automatizadas operando em aproximadamente

150 animais por hora, segundo dados do fabricante.

Os atordoadores insensibilizam os animais instantaneamente e irreversivelmente eliminando o stress e o sofrimento. O funcionamento ocorre por acionamento explosivo (festim), disparando um êmbolo retrátil e perfurante contra o córtex do animal, provocando lesão irreversível no cérebro, causado por injúria no sistema nervoso.

A utilização do dardo cativo é bem simples e rápida, uma vez que não exige nenhuma habilidade técnica ou específica que necessite de especialização para o manejo e aplicação da técnica.

Abaixo estão demonstradas nas figuras de 10 a 21 o “passo a passo” em imagens sequenciais de 1 a 11 demonstrando a utilização do equipamento DCP, desde a aproximação do profissional ao animal, passando pela execução do exame clínico, até a constatação do óbito do equino.

Os exames clínicos nos animais participantes deste experimento sempre ocorreram com a presença de, pelo menos, dois médicos veterinários para a verificação dos sinais vitais e ausculta do sistema cardiorrespiratório.

Figura 10 - Aproximação



Fonte: o autor

1. Aproximação do animal ainda tenso.

Figura 11 - Contato



2. Contato direto – tirando o medo. Animal relaxando.

Fonte: o autor

Figura 12 – Segura o DCP



Fonte: o autor

3. Manusear o equipamento.

Figura 13 – Aproximação com o DCP



Fonte: o autor

4. Aproximação do animal segurando o equipamento.

Figura 14 – Armando o DCP



Fonte: o autor

5. Preparando o dispositivo para o disparo.

Figura 15 – Posicionando o DCP



Fonte: o autor

6. Posicionando o equipamento na frente do equino com o equipamento pronto para o disparo.

Figura 16 – Disparando o DCP



Fonte: o autor

7. Efetuando o disparo.

Figura 17 – Insensibilização do animal



Fonte: o autor

8. Queda do animal insensibilizado após o disparo.

Figura 18 – Exame clínico - reflexos



Fonte: o autor

9. Verificação dos reflexos e sinais vitais.

10. Conferencia dos reflexos e sinais vitais. Segunda opinião.

Figura 19 – Ausculta e reexame



Fonte: o autor

Figura 20 – Constatação do óbito.



Fonte: o autor

11. Constatação da parada cardiorrespiratória. Segunda opinião.

4.6. APLICATIVO EPICOLLECT®

O Epicollect5® é um aplicativo desenvolvido pela Equipe do *Centre for Genomic Pathogen Surveillance* - CGPS, sediada no Instituto de Big Data da Universidade de Oxford para coleta de dados. Permite a geração de formulários (questionários) para coleta de dados que funciona inclusive de maneira “offline”. Os projetos são criados usando o aplicativo e, em seguida, baixados para o dispositivo para realizar a coleta de dados.

Os dados são coletados (incluindo GPS e mídia) usando vários dispositivos e todos os dados podem ser visualizados por um servidor central por meio de mapas, tabelas e gráficos. Os dados podem ser exportados nos formatos CSV e JSON.

O aplicativo Epicollect5® permitiu o registro digital e georreferenciado das informações em campo, mesmo fora de área de cobertura da companhia telefônica (*offline*).

As variáveis observadas incluíram:

- Identificação individual do animal;
- Sexo, idade e origem;
- Método de eutanásia;
- Pontuação da EGM;
- Tempo de colapso e parada cardiorrespiratória;
- Observações clínicas complementares.

Os dados foram automaticamente sincronizados com o banco central da pesquisa, garantindo integridade e rastreabilidade das informações.

4.7. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram registrados no Epicollect5® e posteriormente analisados em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel (2010), sendo estes apresentados por método estatístico descritivo através da criação de tabelas, gráficos, medidas de tendência central e de dispersão (médias e desvio padrão). Foi aplicado o teste F, pois trata-se de um método estatístico usado para comparar as variâncias de duas ou mais amostras ou modelos, calculando a razão entre a variância de um grupo e a de outro, para determinar se essas variâncias são significativamente diferentes entre si.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. ANIMAIS PARTICIPANTES

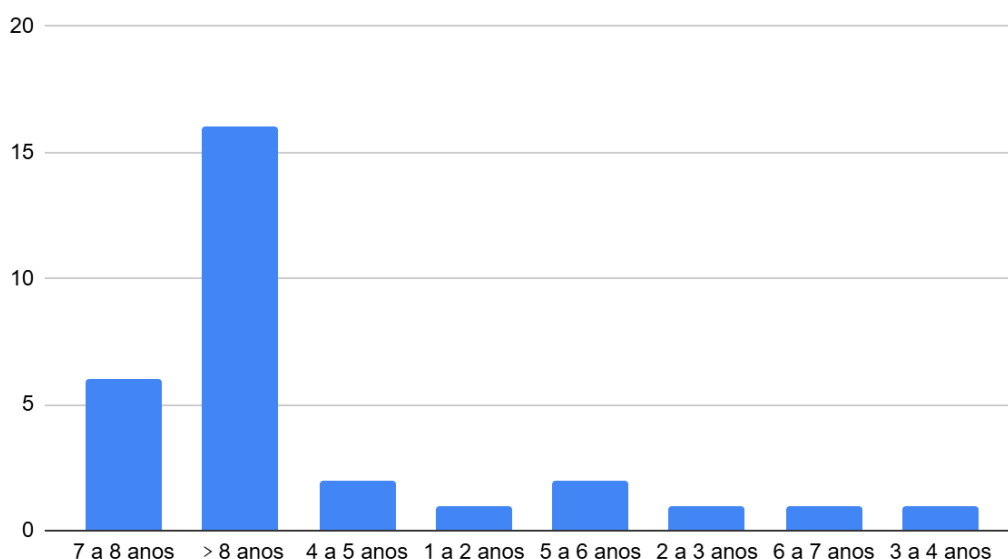
A tabela 4 mostra as características dos animais envolvidos no experimento em relação ao peso, raça, espécie, se houve trânsito, ou participação em eventos, etc.

Tabela 4 – Caracterização dos animais participantes do estudo. QM Quarto de Milha , SRD – Sem Raça Definida, MM – Mangalarga Machador.

ID DO ANIMAL	MUNICÍPIO	IDADE	ESPÉCIE	RAÇA	EVENTOS	TRÂNSITO	PESO
126361	Taua	5 a 6 anos	Equino	QM	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
133802	Santa Quiteria	5 a 6 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
125215	Boa Viagem	2 a 3 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
125183	Boa Viagem	6 a 7 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
119	Santa Quiteria	3 a 4 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
121518	Santa Quiteria	> 8 anos	Muar	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
666	Santa Quiteria	7 a 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
111011	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	QM	Vaquejada	> 1 e < 6	300 a 500 kg
114046	Tamboril	> 8 anos	Muar	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
44922	Mons. Tabosa	7 a 8 anos	Equino	QM	Vaquejada	> 6 MESES	> 500 kg
125212	Boa Viagem	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
125182	Boa Viagem	1 a 2 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
120184	Nova Russas	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
122023	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
222	Santa Quiteria	7 a 8 anos	Equino	MM	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
120134	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
118069	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
118062	Santa Quiteria	7 a 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
44383	Tamboril	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
105641	Catunda	4 a 5 anos	Equino	QM	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
116529	Santa Quiteria	7 a 8 anos	Equino	QM	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
125612	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	QM	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
38929	Santa Quiteria	4 a 5 anos	Equino	SRD	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
102584	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
102583	Santa Quiteria	> 8 anos	Muar	SRD	NÃO	> 1 e < 6	300 a 500 kg
103183	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
103181	Santa Quiteria	7 a 8 anos	Equino	SRD	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
103180	Santa Quiteria	> 8 anos	Muar	SRD	NÃO	> 6 MESES	100 a 300 kg
103179	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	QM	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg
102523	Santa Quiteria	> 8 anos	Equino	QM	NÃO	> 6 MESES	300 a 500 kg

Os animais apresentaram idades entre 1 a 10 anos de idade (Gráfico 2), onde a grande maioria, 77% eram animais acima de 6 anos de idade, demonstrando que aqueles com mais idade são os que participam de eventos agropecuários ou que transitam entre propriedades, levando-nos a inferir que, quando infectados, eram vetores das doenças aos demais equídeos da propriedade de origem.

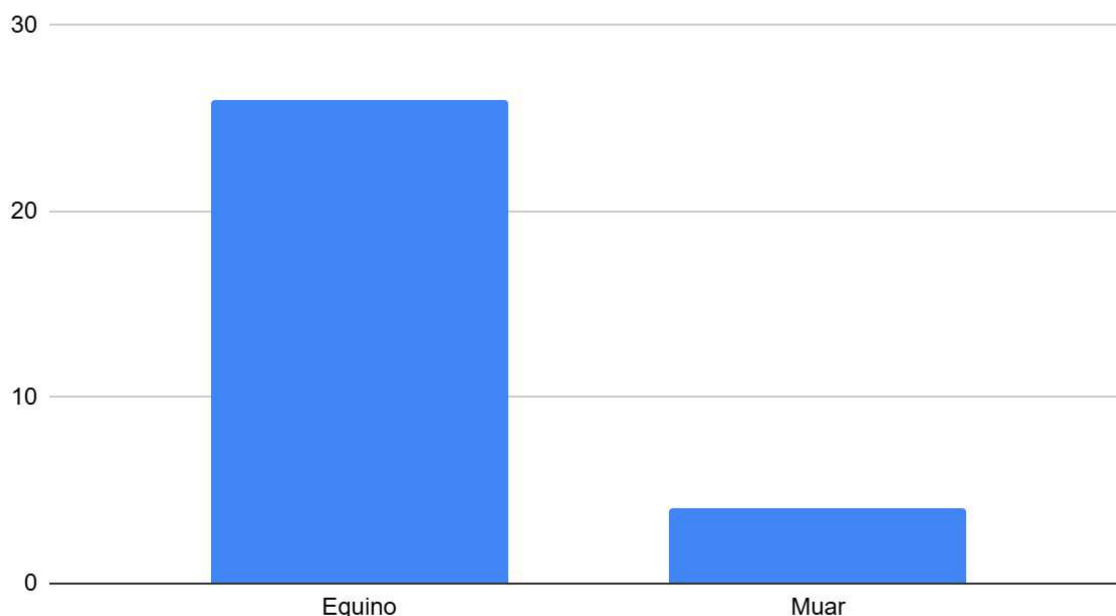
GRÁFICO 02 - Idade dos equídeos



Os pesos dos animais variaram entre, aproximadamente, 100 a 550 kg onde 80% destes estavam acima dos 300 kg.

Neste estudo também se identificou as espécies envolvidas onde 13% eram muares e 87% equinos (GRÁFICO 03), explicado pela maior participação destes últimos em eventos agropecuários devido à necessidade do exame negativo para as doenças como exigência para a participação. 70% dos animais amostrados eram sem raça definida – SRD, 27% da raça Quarto de Milha – QM e 3% da raça Mangalarga Marchador – MM.

GRÁFICO 03 - Espécies dos equídeos



Em sua grande maioria, os animais tinham suas atividades voltadas principalmente ao trabalho e ao lazer (tabela 4). Nos últimos três anos, nos municípios mencionados, foram contabilizados 295 eventos de aglomeração com a presença de 1.739 cavalos, demonstrando a aptidão da região para a prática de esportes equestres.

Durante a coleta dos dados, os proprietários/tratadores foram questionados sobre a participação dos animais em eventos de aglomeração de animais e somente dois afirmaram terem participado de eventos recentemente, no caso, vaquejada; porém outros haviam apenas transitado, ou seja, saíram da propriedade de origem, pelo menos uma vez, nos últimos 6 meses e um deles, no último mês.

Quando se observa a dinâmica de trânsito dos animais, 27% haviam saído da propriedade nos últimos seis meses, onde 97% dos animais foram acometidos de AIE, doença que possui período de incubação de 1 semana até 3 meses pós-infecção e 3% acometidos de Mormo, que apresenta período de incubação que pode chegar a 6 meses e os animais permanecem infectados por toda a vida de ambas as doenças.

2. AVALIAÇÃO DAS NORMATIVAS

Segundo Brasil MAPA (2004) em seu artigo 19, determina que o sacrifício do animal acometido pelas doenças mencionadas neste trabalho seja realizado pelo serviço veterinário oficial, e que este ocorra preferencialmente na propriedade-foco, a fim de se evitar contaminações. Conforme visto, o Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2016) demonstra em seu arcabouço legal que o médico veterinário autônomo possui todos os requisitos necessários à realização da eutanásia sem a necessidade do acompanhamento do serviço veterinário oficial, pois deve possuir a ética, além da integridade, respeito, dignidade e consciência observando a legislação vigente pautando seus atos por princípios morais.

Ainda, conforme o CFMV (2016), durante o juramento, o médico veterinário se compromete em cumprir os dispositivos legais e normativos, com o respeito ao código de ética da profissão, uma vez que descumprindo-o, seja por dolo, má-fé ou culpa, será responsabilizado civil e penalmente por seus atos, principalmente quando deixar de cumprir, sem justificativa, as normas ou deixar de atender às requisições administrativas e intimações emanadas dos órgãos ou entidades públicas, inclusive dos Conselhos Federal e Regionais de Medicina Veterinária.

Dessa forma, sugerimos as alterações na Instrução Normativa 45/2004 do MAPA (anexo 7.2) destacadas no texto, em relação à atuação dos médicos veterinários autônomos responsáveis técnicos pela identificação, coleta e encaminhamento das amostras aos laboratórios, uma vez que, investidos de responsabilidades designadas pelas normativas profissionais, estes poderiam ser autores responsáveis pela eutanásia dos animais por eles examinados, sem a necessidade da presença de um médico veterinário oficial a fim de acompanhar o procedimento, uma vez que temos, à disposição, ferramentas tecnológicas que permitem o monitoramento desses procedimentos, até em tempo real, necessitando apenas de normatizações.

3. OS PROTOCOLOS

Os três protocolos foram aplicados de maneira integral em todos os animais de acordo com o grupo selecionado.

3.1 Escala de Glasgow modificada

Os animais do grupo 01, ou seja, com o emprego do DCP, sem a aplicação prévia de tranquilizante, 100% dos animais obtiveram nota mínima (três), a menor

possível, na avaliação utilizando a escala de Glasgow modificada, demonstrando que, segundo a AMVA (2020) o dardo cativo, por si só pode ser utilizado como método único, sem a necessidade do emprego de método complementar (por exemplo exsanguinação, ou injeção IV de KCL), conforme a tabela 01, lembrando que cada item (atividade motora, reflexo tronco encefálico e nível de consciência) é avaliado com nota variando de 1 a 6. Quando avaliamos os animais do grupo 02, dardo cativo com aplicação prévia de tranquilizante, observou-se que somente um animal, ou seja, 10% dos animais experimentados, apresentou nota 2 no item “atividade motora” devido à demonstração de opistótono e rigidez dos membros logo após o disparo. Dessa forma, podemos inferir que 5% dos animais eutanasiados com os protocolos utilizando o DCP tiveram nota 04 após o somatório utilizando a escala de Glasgow (Tabela 5).

Segundo IOWA (2025), para se confirmar que um animal foi devidamente atordoadado e deixado inconsciente, devem ser observados sinais tais como colapso imediato ao disparar o equipamento, bem como observar ausência de esboço de tentativa de se levantar ou se endireitar, rigidez muscular instantânea seguida de movimentos involuntários dos membros, cessação da respiração rítmica normal e os olhos permanecem abertos, com o olhar fixo e voltado para a frente. Qualquer vocalização após o atordoamento indica que o animal pode estar recuperando a consciência e requer ação corretiva imediata. Vale ressaltar que neste estudo, todos os animais receberam apenas um disparo, dado que supera o encontrado por Gibson (2019) que, trabalhando com bovinos, teve que dar o segundo disparo em 12% dos animais.

A avaliação dos animais do grupo 03 demonstrou que apenas 20% destes obtiveram nota mínima (3) de somatório, conforme a escala de Glasgow no experimento, seguido de 30% com nota 05, 30% obtiveram nota 07, 10% nota 10 e 10% nota 11.

Ao se avaliar somente a atividade motora, 80% dos animais do grupo 3 tiveram nota entre 2 e 4 demonstrando que a rigidez muscular foi observada em 60%, seguido de 20% que apresentaram rigidez extensora intermitente.

Quando passamos à avaliação dos reflexos tronco encefálicos nos animais do grupo 3, 80% tiveram nota entre 2 e 4, ou seja, 3 animais apresentaram midríase irresponsiva unilateral, 4 animais apresentaram pupilas pontuais com reflexo óculo-cefálico reduzido e 1 animal apresentou miose irresponsiva, porém com reflexo

óculo-cefálico normal.

Já a avaliação dos animais do grupo 3 em relação ao nível de consciência, mostrou que 50% destes animais tiveram notas entre 2 e 4, onde 3 animais obtiveram nota 02 onde demonstrando estado semi-comatoso responsivo a repetidos estímulos nocivos, 1 animal demonstrou o mesmo quadro semi-comatoso, porém responsivo a estímulo auditivo (nota 3), e, por fim, 1 animal demonstrou quadro semi-comatoso responsivo ao estímulo visual (nota 4).

Todos os dados estão descritos na tabela 02 que resume os dados encontrados neste estudo

Estes resultados estão de acordo com ROÇA (1999) que afirma que a injúria cerebral é provocada pelo aumento da pressão interna e pelo efeito dilacerante do dardo. Segundo o autor, este método é considerado o mais eficiente e humano para a insensibilização de bovinos, equinos e ovinos.

Tabela 5 – Análise dos dados achados no experimento utilizando a Escala de Glasgow – Média e Desvio-padrão.

MÉDIA / DESVIO PADRÃO	AT. MOT.	REF. T-E	NIV. CONSC.	SOMATÓRIO
GRUPO 1	1	1	1	3 ± 0 ^a
GRUPO 2	1 ± 0,3	1	1	3,1 ± 0,32 ^a
GRUPO 3	2 ± 0,9	2,5 ± 0,96	1,5 ± 1,03	6,3 ± 2,68 ^b
a,b - Letras diferentes indicam diferença significativa à 5%				

Quanto à aplicação de KCL (cloreto de potássio), utilizado para promover a parada cardíaca, neste experimento todos os animais do grupo 03 (controle) tiveram a injeção dessa substância, de acordo com o procedimento sugerido pela Resolução 1.000 (CFMV, 2012), bem como pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA (2018).

Já naqueles animais dos grupos 1 e 2, ou seja, emprego do DCP sem e com a aplicação prévia de tranquilizante (xilazina) respectivamente, somente em um único animal foi utilizado a substância KCL, pois teve seus batimentos cardíacos ainda ativos por um tempo acima de 5 minutos, porém com nota 3 na avaliação da escala de Glasgow e tempo de parada respiratória menor que 1 minuto, ao contrário dos dados encontrados por Gillian et al. (2014) que observou 10% dos animais estudados voltando à frequência de respiração normal, por isso necessitando de um método complementar, fato este não observado no presente estudo. Dessa forma dos animais que utilizaram o DCP, somente 0,5% necessitou deste complemento,

demonstrando a eficiência e eficácia da utilização do equipamento economizando recurso financeiro e humano, além do fato de mitigar riscos de contaminação das pessoas envolvidas na ação.

Animais um pouco mais inquietos e assustados, exigem a utilização de prévia tranquilização a fim de que se evitem erros no disparo com DCP promovendo uma eutanásia rápida e garantindo o bem-estar animal na hora do sacrifício.

3.2 – Tempo de Parada Cardíaca

Neste estudo observou-se a seguinte dinâmica cardíaca, onde, no primeiro momento, logo após o disparo, ocorreu uma taquicardia (80 a 100 bpm), seguida de uma bradicardia (20 a 30 bpm), sucedido por momento de arritmia e seguido de parada completa do coração. Em 95% dos animais avaliados que utilizaram o DCP, seja, animais dos grupos 1 ou 2 com ou sem aplicação de tranquilizante, esta sucessão de eventos cardíacos não superou 5 minutos. Apenas um animal do grupo 2 necessitou da aplicação de uma dose de solução de cloreto de potássio supersaturada a fim de provocar a parada cardíaca. Esta observação está de acordo com o Guia de Recomendações de Manejo Animal & Guia de Auditoria (2017) uma vez que, neste estudo, 100% dos animais foram insensibilizados com apenas um disparo, onde o referido guia afirma que o método é considerado excelente quando 100% dos animais são insensibilizados com apenas um disparo.

A média de tempo geral para a parada cardíaca, que compreende o tempo desde o disparo do DCP ou a aplicação do tranquilizante até a parada total dos batimentos, foi de 3 minutos e 23 segundos. Para os animais do grupo 03 (controle – método tradicional) a média de tempo geral de parada cardíaca ficou em 4 minutos e 45 segundos. Já os animais dos grupos 01 e 02, a média de tempo de parada cardíaca foi de 2 minutos e 39 segundos. Estes dados podem ser visualizados na tabela 06.

3.3 – Tempo de Parada Respiratória

No presente estudo foi observado, como parâmetro de eficiência do método, o tempo de parada respiratória, de acordo com indicação de alguns autores estudados (STURGES, 2005; GREGORY, 2007; FINNIE, 2014; TERLOUW et al.,

2016). A ausência de movimentos respiratórios é um dos indícios de inconsciência. Os animais submetidos, neste experimento, aos protocolos de eutanásia propostos, tiveram, em média geral, um tempo de parada respiratória de 2 minutos e 13 segundos. Avaliando-se os grupos separadamente, aqueles do grupo 03 (controle) tiveram média de tempo de parada respiratória de 4 minutos e 15 segundos. Já os animais dos grupos 1 e 2 (DCP) tiveram uma média de tempo de parada respiratória após o disparo de 1 minuto e 13 segundos, ou seja, 75% dos animais eutanasiados com os protocolos 1 e 2 tiveram a parada respiratória com menos de 1 minuto, diagnosticada através de auscultação utilizando estetoscópio, concordando com os autores citados sobre a imediata cessação dos movimentos respiratórios (Tabela 06).

Tabela 6 – Tempo de parada cardíaca e respiratória – Média e Desvio-padrão

MÉDIA / DESVIO PADRÃO	TEMPO PARADA CARDÍACA (min.)	TEMPO PARADA RESPIRATÓRIA (min.)
TEMP. CARD. / RESP.	MEDIA	MEDIA
GRUPO 1	3 ± 1,5 ^a	1 ± 0,15 ^a
GRUPO 2	1,5 ± 1,1 ^a	1 ± 0,8 ^a
GRUPO 3	5 ± 0,5 ^b	4,8 ± 0,9 ^b

a,b - Letras diferentes indicam diferença significativa à 5%

3.4 – Tempo Total Dispensado pelo Profissional ao Atendimento

Quando analisamos os dados da tabela 7 abaixo, relacionados ao tempo total do profissional dedicado à eutanásia dos animais, desde a apresentação do animal ao profissional até a parada do sistema cardiorrespiratório, em média geral o profissional demorou 13 minutos e 2 segundos.

Avaliando-se os grupos separadamente, observamos que, para efetuar a eutanásia dos animais do grupo 03 (controle), o profissional gastou 24 minutos e 30 segundos em média por animal. Uma economia de tempo foi observada para os atendimentos dos grupos 1 e 2, onde o profissional gastou 7 minutos e 30 segundos em média em cada atendimento. Quando comparado o tempo total de atendimento correlacionando o protocolo utilizado e o sexo dos animais, o estudo revelou que o sexo do animal não interfere no tempo de eutanásia, ou seja, não existe diferença estatística significativa quando o fator “sexo do animal” é avaliado (Tabela 7).

Tabela 7 – Tempo total de atendimento por animal, desde a apresentação do animal ao profissional, até a completa parada do sistema cardiorrespiratório, avaliando a diferença ligada ao sexo dos animais. Média e Desvio-padrão.

MÉDIA / DESVIO PADRÃO	TEMPO TOTAL DO ATENDIMENTO POR ANIMAL (MIN.)	TEMPO TOTAL E ATENDIMENTO POR SEXO (MIN.)	
TEMP. ATENDIMENTO	MEDIA / DESV. PADRÃO	MACHO	FÊMEA
GRUPO 1	7,5 ± 1,5 ^a	6,9 ± 1,3 ^a	7,5 ^a
GRUPO 2	7,5 ± 1,6 ^a	6,8 ± 1,5 ^a	6,8 ± 2,6 ^a
GRUPO 3	25 ± 8,6 ^b	24,5 ± 2,7 ^b	24,5 ± 4,5 ^b

a,b - Letras diferentes indicam diferença significativa à 5%

Outro fato que colaborou positivamente com este estudo foi demonstrado em relação ao alto custo com drogas injetáveis que são preconizadas pelo CFMV (Resolução 1.000/2012) para realização da eutanásia, onde o emprego do método proposto neste estudo com a utilização do DCP, decresce sobremaneira os valores econômico e operacional da atividade, conforme a tabela 8, abaixo.

Tabela 8 – Custo comparativo entre os protocolos, em R\$ (reais).

MÉTODO	MATERIAL UTILIZADO	QUANTIDADE	VALOR(R\$)	CUSTO POR ANIMAL
PROTOCOLO 03	SERINGA DE 10mL	1	0,37	R\$ 122,95
	SERINGA DE 20ML	1	0,96	
	SERINGA DE 60ML	1	2,36	
	AGULHA 40x12	3	0,06	
	XILAZINA 10% (10ML)	5ML	15	
	TIOPIENTAL SÓDICO 1g	1,5	98,22	
	KCL	80ML	5,98	
PROTOCOLO 02	XILAZINA 10% (10ML)	5ML	15	R\$ 21,93
	KCL*	80ML	5,98	
	BALA DE FESTIM	1	0,55	
	MANUTENÇÃO DCP**	-	0,4	
PROTOCOLO 01	BALA DE FESTIM	1	0,55	R\$ 6,93
	KCL*	80ML	5,98	
	MANUTENÇÃO DCP**	-	0,4	
Equipamento DCP			R\$ 7.500,00	
* CASO HAJA NECESSIDADE				
** A CADA MANUTENÇÃO EXISTE UM CUSTO DE R\$ 800,00 PARA CADA 2.000 ANIMAIS				
OBS: TOMADA DE PREÇOS REALIZADA EM 26/06/2025				
Valor do equipamento marca DALPINO em 31/07/2025: R\$ 30.000,00				

4 – Destinação das carcaças

Ao final dos procedimentos de eutanásia, as carcaças foram destinadas de acordo com as normativas relacionadas ao meio ambiente. A grande maioria das carcaças teve como destino o enterramento em valas sanitárias dentro da propriedade rural onde se encontrava o animal enfermo que consistia em cavar uma cova com 1 a 1,5 metro de profundidade com largura o bastante para receber o animal deitado. Foram evitados locais com a presença de lençol freático próximo da superfície, a distância mínima de 150 metros de fontes de águas, bem como lugares propensos a inundações ou à erosão.

Outro método empregado para a destruição das carcaças, foi a incineração ou queima utilizando vários materiais combustíveis como palha, galhos de árvores e restos de madeira em geral, pneus, etc., onde os animais eram depositados sobre o material combustível garantindo que haja fluxo de ar suficiente para uma boa combustão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado subsidia a sugestão de mudança na redação da Resolução 1.000 do CFMV de 2012 estabelecendo protocolo de eutanásia para equídeos com a utilização do DCP como um método aceito, sem restrição, uma vez que, resguarda os princípios fundamentais e norteadores tais como elevado grau de respeito aos animais; ausência ou redução máxima de desconforto e dor nos animais; busca da inconsciência imediata seguida de morte; ausência ou redução máxima do medo e da ansiedade; segurança e irreversibilidade; ausência ou mínimo impacto ambiental; ausência ou redução máxima de risco aos presentes durante o procedimento e ausência ou redução máxima de impactos negativos, emocional e psicológico, no operador e nos observadores, bem como o método tradicional utilizado neste estudo, denominado de protocolo 03, exige igualmente perícia do aplicador, mas nem por isso é tratado como método com restrição. Essa mudança está de acordo com a publicação mais recente do AMVA (2020), levando em consideração a atual legislação e demais normas vigentes. A sugestão de alteração da referida resolução encontra-se nos anexos deste estudo (ANEXO I – MINUTA DA REVISÃO DA RESOLUÇÃO 1.000 DE 2012 DO CFMV).

Sendo assim, com este estudo, esperamos o reconhecimento do CFMV quanto ao método de eutanásia, incluindo-o como método aceito sem restrição, o emprego do dispositivo de dardo cativo penetrante utilizado em equídeos, assim como o é para bovinos.

Outro ponto que nos motivou a este estudo foi a permissibilidade do médico veterinário autônomo - MVA ser responsável direto pela sanidade dos animais da propriedade foco simplesmente podendo eutanasiar os animais positivos para as doenças de notificação obrigatória (AIE e MORMO), sem a necessidade de acompanhamento presencial de um veterinário oficial porém provendo o OESA de informações necessárias para o fechamento dos focos através de documentos estabelecidos, uma vez que atualmente dispomos de várias ferramentas de tecnologia que permitem o acompanhamento em tempo real de quaisquer procedimentos a nível de campo, sem a necessidade de se estar presente, corroborando com as normativas exaradas pelo CFMV que respalda a atividade médico-veterinário como de grande relevância, dotando este profissional de elevada responsabilidade conforme demonstrado anteriormente.

Portanto, sugerimos com este estudo, e respaldado pela revisão bibliográfica apresentada, mudança na Instrução Normativa 45/2004 nos artigos 19 e 20. Como sugestão de nova redação, (minuta de instrução normativa em ANEXO II) descrevemos à frente: *Art. 18. Quando a medida indicada for o sacrifício do animal portador, este deverá ser realizado pelo serviço veterinário oficial ou médico veterinário autônomo da confiança do proprietário, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar do resultado do exame de diagnóstico, preferencialmente na propriedade onde estiver o animal. Art. 19. O sacrifício do animal portador deverá ser rápido e indolor, sob a responsabilidade do serviço veterinário oficial ou médico veterinário autônomo da confiança do proprietário. Parágrafo único. Quando o sacrifício for realizado pelo MVA, este deverá informar imediatamente ao SVO para que seja informado ao sistema informatizado – SISBRAVET.* Esta medida impacta sobremaneira ao tempo de resposta a uma notificação de animais positivos, permitindo maior agilidade no atendimento aos animais infectados, tanto pela praticidade do método empregado (DCP), como pela possibilidade do saneamento ser realizado pelo Médico Veterinário Autônomo – MVA, uma vez que é de interesse do proprietário, em consonância com o MVA, o saneamento rápido de sua tropa.

Com a implantação das sugestões inseridas neste estudo, pretende-se gerar imediatamente o aumento dos plantéis livres de AIE e MORMO contribuindo para a abertura de mercados, tanto nacional, como internacional de animais de alto valor genético vindo de um país reconhecido internacionalmente livre das doenças pela Organização Mundial de Saúde Animal – OMSA, bem como a valorização dos produtos e subprodutos dos equídeos, extremamente apreciados em outros países, como França, Bélgica, Itália e países da Ásia com exportação anual em torno de 15 mil toneladas e arrecadação de 35 milhões de dólares (Lopes, 2020).

6. ANEXOS

6.1. ANEXO I – MINUTA DA REVISÃO DA RESOLUÇÃO 1.000 DE 2012 DO CFMV

MINUTA DE NOVA RESOLUÇÃO, DE 20 DE SETEMBRO DE 2025

Dispõe sobre procedimentos e métodos de eutanásia em animais e dá outras providências.

O CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - CFMV -, no uso das atribuições lhe conferidas pelo artigo 16, alínea 'f', da Lei nº 5.517, de 23 de outubro de 1968,

considerando que a eutanásia é um procedimento clínico e sua responsabilidade compete privativamente ao médico veterinário;

considerando a competência do CFMV em regulamentar, disciplinar e fiscalizar o exercício da Medicina Veterinária;

considerando a crescente preocupação da sociedade quanto à eutanásia dos animais e a necessidade de uniformização de metodologias junto à classe médico-veterinária;

considerando a diversidade de espécies envolvidas nos procedimentos de eutanásia e a multiplicidade de métodos aplicados;

considerando que a eutanásia é um procedimento necessário, empregado de forma científica e tecnicamente regulamentada, e que deve seguir preceitos éticos específicos;

considerando que os animais submetidos à eutanásia são seres sencientes e que os métodos aplicados devem atender aos princípios de bem-estar animal,

RESOLVE:

Art. 1º Instituir normas reguladoras de procedimentos relativos à eutanásia em animais.

Art. 2º Para os fins desta Resolução, eutanásia é a indução da cessação da vida animal, por meio de método tecnicamente aceitável e cientificamente comprovado, observando os princípios éticos aqui definidos e em outros atos do CFMV.

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 3º A eutanásia pode ser indicada nas situações em que:

I - o bem-estar do animal estiver comprometido de forma irreversível, sendo um meio de eliminar a dor ou o sofrimento dos animais, os quais não podem ser controlados por meio de analgésicos, de sedativos ou de outros tratamentos;

II - o animal constituir ameaça à saúde pública;

III - o animal constituir risco à fauna nativa ou ao meio ambiente;

IV - o animal for objeto de atividades científicas, devidamente aprovadas por uma Comissão de Ética para o Uso de Animais - CEUA;

V - o tratamento representar custos incompatíveis com a atividade produtiva a que o animal se destina ou com os recursos financeiros do proprietário.

Art. 4º São princípios básicos norteadores dos métodos de eutanásia:

I - elevado grau de respeito aos animais;

II - ausência ou redução máxima de desconforto e dor nos animais;

III - busca da inconsciência imediata seguida de morte;

IV - ausência ou redução máxima do medo e da ansiedade;

V - segurança e irreversibilidade;

VI - ausência ou mínimo impacto ambiental;

VII - ausência ou redução máxima de risco aos presentes durante o procedimento;

VIII - ausência ou redução máxima de impactos emocional e psicológico negativos no operador e nos observadores;

Art. 5º É obrigatória a participação do médico veterinário na supervisão e/ou execução da eutanásia animal em todas as circunstâncias em que ela se faça necessária.

Art. 6º O médico veterinário responsável pela supervisão e/ou execução da eutanásia deverá:

I - possuir prontuário com os métodos e técnicas empregados, mantendo estas informações disponíveis para fiscalização pelos órgãos competentes;

II - garantir o estrito respeito ao previsto no artigo 4º;

III - ser responsável pelo controle e uso dos fármacos empregados;

IV - conhecer e evitar os riscos inerentes do método escolhido para a eutanásia;

V - prever a necessidade de um rodízio profissional, quando houver rotina de procedimentos de eutanásia, com a finalidade de evitar o desgaste emocional decorrente destes procedimentos;

VI - garantir que a eutanásia, quando não realizada pelo médico veterinário, seja executada, sob supervisão deste, por indivíduo treinado e habilitado para este procedimento;

VII - esclarecer ao proprietário ou responsável legal pelo animal, quando houver, sobre o ato da eutanásia;

VIII - solicitar autorização, por escrito, do proprietário ou responsável legal pelo animal, quando houver, para a realização do procedimento.

Art. 7º Os animais deverão ser submetidos à eutanásia em ambiente tranquilo e adequado, respeitando o comportamento da espécie em questão.

Art. 8º No que se refere à compra e armazenamento de fármacos, saúde ocupacional e a eliminação de despojos, a eutanásia deve seguir a legislação vigente;

Art. 9º Os animais submetidos à eutanásia por métodos químicos não podem ser utilizados para consumo, salvo em situações previstas na legislação específica.

CAPÍTULO II DOS PROCEDIMENTOS

Art. 10. A escolha do método dependerá da espécie animal envolvida, da idade e do estado fisiológico dos animais, bem como dos meios disponíveis para a contenção dos mesmos, da capacidade técnica do executor, do número de animais e, no caso de experimentação ou ensino, do protocolo de estudo, devendo ainda o método ser:

I - compatível com os fins desejados e de acordo com o Anexo I desta Resolução;

II - seguro para quem o executa;

III - realizado com o maior grau de confiabilidade possível, comprovando-se sempre a morte do animal, com a declaração do óbito emitida pelo médico veterinário responsável;

Art. 11. Em situações onde se fizer necessária a indicação da eutanásia de grande número de animais, seja por questões de saúde pública ou por questões diversas, aqui não contempladas, a prática da eutanásia deverá adaptar-se a esta condição, seguindo sempre os métodos indicados para a espécie em questão, como previsto no Anexo I desta Resolução.

Art. 12. Nas situações em que o objeto da eutanásia for o ovo embrionado, deve-se seguir o que está previsto no Anexo I desta Resolução.

Art.13. A eutanásia de animais geneticamente modificados (AnGMs) deverá seguir o previsto no Anexo I desta Resolução, atentando para o estabelecido na Resolução CFMV nº 923, de 13 de novembro de 2009 e outras legislações pertinentes.

CAPÍTULO III DOS MÉTODOS ACEITÁVEIS

Art. 14. Os métodos de eutanásia aceitáveis e aceitos sob restrição encontram-se listados no Anexo I desta Resolução.

§ 1º Para os fins desta Resolução, métodos aceitáveis são aqueles que, cientificamente, produzem uma morte humanitária, quando usados como métodos exclusivos de eutanásia.

§ 2º Para os fins desta Resolução, métodos aceitos sob restrição são aqueles que, por sua natureza técnica, ou por possuírem um maior potencial de erro por parte do executor, ou por apresentarem problemas de segurança, ou por qualquer motivo não produzam uma morte humanitária. Tais métodos devem ser empregados somente diante da total impossibilidade do uso dos métodos aceitáveis, constantes do Anexo I desta Resolução.

Art. 15. São considerados métodos inaceitáveis:

I - embolia gasosa;

II - traumatismo craniano;

III - incineração in vivo;

IV - hidrato de cloral para pequenos animais;

V - clorofórmio ou éter sulfúrico;

VI - descompressão;

VII - afogamento;

VIII - exsanguinação sem inconsciência prévia;

IX - imersão em formol ou qualquer outra substância fixadora;

X - uso isolado de bloqueadores neuromusculares, cloreto de potássio ou sulfato de magnésio;

XI - qualquer tipo de substância tóxica, natural ou sintética, que possa causar

sofrimento ao animal e/ou demandar tempo excessivo para morte;

XII - eletrocussão sem insensibilização ou anestesia prévia;

XIII - qualquer outro método considerado sem embasamento científico.

Parágrafo único. A utilização dos métodos deste artigo constitui-se em infração ética, e os casos omissos devem ser tratados como previsto no artigo 14.

Art. 16. A não observância das regras e princípios definidos nesta Resolução sujeitará o médico veterinário a responder processo ético profissional.

Art. 17. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial a Resolução CFMV nº 1.000, de 11 de maio de 2012.

Presidente

Secretário-Geral

ANEXO da MINUTA DE RESOLUÇÃO

ANIMAIS	ACEITÁVEIS	ACEITÁVEIS SOB RESTRIÇÃO
CÃES	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio ou seguida de bloqueador neuromuscular e cloreto de potássio*	N ₂ /argônio; eletrocussão com anestesia geral prévia; T61; CO ₂ ; aplicação intratecal de anestésico local com anestesia geral prévia*
GATOS	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio ou seguida de bloqueador neuromuscular e cloreto de potássio*	N ₂ /argônio; eletrocussão com anestesia geral prévia; T61; CO ₂ ; aplicação intratecal de anestésico local com anestesia geral prévia*
EQUINOS	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis associados ou não a guaifenesina*; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio ou seguida de bloqueador neuromuscular e cloreto de potássio*; pistola de dardo cativo penetrante.	Hidrato cloral*; arma de fogo; eletrocussão com anestesia geral prévia*; aplicação intratecal de anestésico local com anestesia geral prévia*
RUMINANTES	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis associados ou não a guaifenesina*; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio ou seguida de bloqueador neuromuscular e cloreto de potássio*; pistola de dardo	Hidrato cloral*; arma de fogo; eletrocussão com anestesia geral prévia*; aplicação intratecal de anestésico local com anestesia geral prévia*

		cativo penetrante.	
SUÍNOS		Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; CO ₂ ; anestesia geral prévia seguida de cloreto de potássio ou seguida de bloqueador neuromuscular e cloreto de potássio*; pistola de dardo cativo penetrante; overdose de anestésico inalatório seguida de outro procedimento que assegure a morte	Hidrato cloral*; arma de fogo; eletrocussão com anestesia geral prévia*; insensibilização elétrica seguida de exsanguinação
ANIMAIS DE LABORATÓRIO			
ROEDORES OUTROS PEQUENOS MAMÍFEROS	E	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte; cloreto de potássio com anestesia geral prévia*	N ₂ /argônio; deslocamento cervical (animais < 200g); decapitação por guilhotina (animais < 200g); T61; CO ₂
COELHOS		Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte; cloreto de potássio com anestesia geral prévia*	N ₂ /argônio; deslocamento cervical (animais <1kg); pistola de dardo cativo penetrante; T61; CO ₂
PRIMATAS HUMANOS	NÃO	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte	T61; CO ₂
AVES		Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis; anestésicos inalatórios	N ₂ /argônio; deslocamento cervical; decapitação; CO ₂

	seguidos de outro procedimento para assegurar a morte	
PEIXES	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis; anestésicos inalatórios seguido de outro procedimento para assegurar a morte; CO ₂ ; tricaína metano sulfonato (TMS, MS222); hidrocloreto de benzocaína, 2-fenoxietanol	Decapitação; secção da medula espinhal
ANIMAIS SILVESTRES		
MAMÍFEROS TERRESTRES	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar a morte (em algumas espécies)*	N ₂ /argônio; arma de fogo; pistola de dardo cativo penetrante; etorfina; carfentanil
MAMÍFEROS AQUÁTICOS	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; cloridrato de T61; exsanguinação com anestesia geral prévia*	Arma de fogo (animais < 4 metros); arpão (animais > 4 metros); etorfina; carfentanil
ANFÍBIOS	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis; anestésicos inalatórios seguido de outros procedimento para assegurar a morte; metano sulfonato de tricaína (TMS, MS222), hidrocloreto de benzocaína	Decapitação; CO ₂ ; secção da medula espinhal após anestesia geral
RÉPTEIS	Barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis*; anestésicos inalatórios seguidos de outro procedimento para assegurar	Pistola de dardo cativo penetrante; arma de fogo; decapitação; secção da medula espinhal após anestesia geral;

	a morte (em algumas espécies)	CO ₂
OVOS EMBRIONADOS	Acima de 15 dias maceração, decapitação ou CO ₂ seguido de imediato congelamento por imersão em N ₂ líquido ou congelador próprio	

* Em todos os casos, para todas as espécies, os barbitúricos ou outros anestésicos gerais injetáveis devem:

- ser precedidos de medicação pré-anestésica,
- ser administrados por via intravenosa e apenas na impossibilidade desta, por via intraperitoneal, em dose suficiente para produzir a ausência do reflexo corneal.

Após a ausência do reflexo corneal, pode-se complementar com o cloreto de potássio associado ou não ao bloqueador neuromuscular, ambos por via intravenosa.

6.2. ANEXO II - MINUTA DA REVISÃO DA IN 45 DE 2004

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA

SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA

MINUTA DA REVISÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 45, DE 15 DE JUNHO DE 2004

O SECRETÁRIO DE DEFESA AGROPECUÁRIA, DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 15, inciso II, do Anexo I do Decreto nº 4.629, de 21 de março de 2003, tendo em vista o disposto no Decreto nº 24.548, de 3 de julho de 1934, e o que consta do Processo nº 21000.001089/2002-71, resolve:

Art. 1º Aprovar as Normas para a Prevenção e o Controle da Anemia Infecciosa Equina - A.I.E.

Art. 2º Subdelegar competência ao Diretor do Departamento de Defesa Animal para baixar portarias e demais atos que se fizerem necessários ao cumprimento das Normas de que trata a presente Instrução Normativa.

Art. 3º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 4º Fica revogada a Instrução Normativa nº 45, de 15 de junho de 2004.

‘SECRETÁRIO DE DEFESA’

ANEXO

NORMAS PARA A PREVENÇÃO E O CONTROLE DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA - A.I.E.

CAPÍTULO I DAS DEFINIÇÕES

Art. 1º Para os fins a que se destinam estas normas, serão adotadas as seguintes definições:

I - Abate sanitário: abate dos equídeos portadores de A.I.E. em abatedouros com Inspeção Federal, sob prévia autorização do Serviço de Sanidade Animal da Unidade Federativa - UF de origem dos animais;

II - Anemia Infecciosa Equina (A.I.E.): doença infecciosa causada por um lentivírus, podendo apresentar-se clinicamente sob as seguintes formas: aguda, crônica e inaparente;

III - Animal Portador: qualquer equídeo que, submetido ao teste laboratorial oficial para A.I.E., tenha apresentado resultado positivo;

IV - Área de Alto Risco: região geográfica na qual a A.I.E. é sabidamente endêmica e onde as condições ambientais contribuem para a manutenção e a disseminação da doença;

V - Área perifocal: área ao redor do foco a ser estabelecida pelo serviço veterinário oficial;

VI - Contraprova: exame laboratorial para diagnóstico da A.I.E. realizado a partir da amostra original, identificada, lacrada e conservada a -20°C (vinte graus Celsius negativos), para fins de confirmação do diagnóstico;

VII - Equídeo: qualquer animal da Família Equidae, incluindo equinos, asininos e muares;

VIII - Foco: toda propriedade onde houver um ou mais equídeos portadores de A.I.E.;

IX - Isolamento: manutenção de equídeo portador em área delimitada, de acordo com a determinação do serviço veterinário oficial, visando impedir a transmissão da doença a outros equídeos;

X - Laboratório Credenciado: laboratório que recebe, por delegação do Departamento de Defesa Animal - DDA, competência para realização de exames para diagnóstico da A.I.E.;

XI - Laboratório Oficial: laboratório pertencente ao DDA;

XII - Lacre numerado: lacre inviolável, com identificação numérica;

XIII - Propriedade: qualquer estabelecimento de uso público ou privado, rural ou urbano, onde exista equídeo dentro de seus limites, a qualquer título;

XIV - Proprietário: toda pessoa física ou jurídica que tenha, a qualquer título, um ou mais equídeos sob sua posse ou guarda;

XV - Quarentena: isolamento de equídeo clinicamente sadio, recém-chegado à propriedade controlada, procedente de propriedade não controlada, em instalação específica, distante no mínimo 200 (duzentos) metros de qualquer outra propriedade ou protegida com tela à prova de insetos, até a constatação da negatividade do mesmo, mediante a realização de 2 (dois) exames consecutivos para A.I.E., com intervalo de 30 (trinta) a 60 (sessenta) dias;

XVI - Reteste: exame laboratorial para diagnóstico da A.I.E. realizado em laboratório oficial, a partir de nova colheita de material de animal com resultado positivo;

XVII - Serviço Veterinário Oficial: constitui-se no Serviço de Sanidade Animal da Delegacia Federal de Agricultura - DFA da Unidade Federativa (UF) e no Serviço de Defesa Sanitária Animal da Secretaria de Agricultura da UF.

CAPÍTULO II DOS PROCEDIMENTOS GERAIS

Art. 2º As ações de campo referentes à prevenção e ao controle da A.I.E. são de responsabilidade do serviço veterinário oficial de cada UF, sob a coordenação do DDA.

Art. 3º As medidas de prevenção e controle da A.I.E. serão adotadas nas UF de acordo com as suas condições epidemiológicas peculiares.

Art. 4º Em cada UF deverá ser constituída, por ato do Delegado Federal de Agricultura, uma Comissão Estadual de Prevenção e Controle da Anemia Infeciosa Equina (CECAIE), que terá as seguintes atribuições:

I - propor as medidas sanitárias para a prevenção e o controle da A.I.E. na respectiva UF; e

II - avaliar os trabalhos desenvolvidos na respectiva UF.

Art. 5º A CECAIE será constituída de 10 (dez) membros, sendo 5 (cinco) titulares e 5 (cinco) suplentes, com a seguinte composição:

I - médico veterinário do Serviço de Sanidade Animal (SISA) da SFA, que será o coordenador;

II - médico veterinário do órgão de defesa sanitária animal da respectiva UF;

III - médico veterinário indicado pelos criadores de equídeos;

IV - médico veterinário indicado pela Sociedade Estadual de Medicina Veterinária; e

V - médico veterinário especialista ou de reconhecida experiência em A.I.E., indicado por entidade de ensino ou pesquisa em Medicina Veterinária.

CAPÍTULO III DO RESPONSÁVEL PELA REQUISIÇÃO DO EXAME PARA DIAGNÓSTICO DA A.I.E.

Art. 6º O médico veterinário requisitante deverá estar inscrito no Conselho Regional de Medicina Veterinária da respectiva UF.

Art. 7º Ao médico veterinário compete:

I - proceder à colheita do material para exame; e

II - requisitar a laboratório credenciado pelo DDA o exame para diagnóstico, em modelo oficial (ANEXO I).

Parágrafo único. É necessária para a identificação do animal uma descrição escrita e gráfica de todas as marcas, de forma completa e acurada.

Art. 8º A responsabilidade legal pela veracidade e fidelidade das informações prestadas na requisição é do médico veterinário requisitante.

CAPÍTULO IV DO EXAME LABORATORIAL PARA O DIAGNÓSTICO DA A.I.E.

Art. 9º Para diagnóstico da A.I.E., usar-se-á a prova sorológica de Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA), efetuada com antígeno registrado e aprovado pelo DDA, ou outra prova oficialmente reconhecida.

Art. 10. O resultado do exame para diagnóstico laboratorial deverá ser emitido no mesmo modelo de requisição.

§ 1º Quando positivo, o resultado do exame para diagnóstico laboratorial deverá ser encaminhado, imediatamente, ao SISA da SFA da UF onde se encontra o animal reagente e, eventualmente, para outro destino por ele determinado.

§ 2º O resultado negativo deverá ser encaminhado ao médico veterinário requisitante ou ao proprietário do animal.

Art. 11. Em caso de levantamento sorológico para controle de propriedade, poderá ser utilizado o formulário „Requisição e resultado para exame de Anemia Infecciosa Equina para fins de levantamento sorológico“ (ANEXO II), o qual não possui validade para trânsito.

Art. 12. A validade do resultado negativo para o exame laboratorial da A.I.E. será de 180 (cento e oitenta) dias para propriedade controlada e de 60 (sessenta) dias para os demais casos, a contar da data da colheita da amostra.

Art. 13. É facultado ao proprietário do animal requerer exame de contraprova. A contraprova deverá ser solicitada ao SISA da SFA da respectiva UF, no prazo máximo de 8 (oito) dias, contados a partir do recebimento da notificação do resultado. A contraprova será efetuada no laboratório que realizou o primeiro exame.

Art. 14. O reteste será realizado em laboratório oficial, com amostra colhida pelo serviço oficial, para fins de perícia.

Parágrafo único. Em caso de resultado positivo e havendo decisão do proprietário em requerer contraprova ou reteste, o animal deverá permanecer isolado após o recebimento do resultado positivo no primeiro exame até a classificação final, quando serão adotadas as medidas preconizadas.

Art. 15. Todo estabelecimento produtor de antígeno para diagnóstico da A.I.E. encaminhará, mensalmente, mapa demonstrativo da distribuição do produto ao SISA das UFs para as quais foi comercializado o produto (ANEXO IV).

CAPÍTULO V DO FOCO

Art. 16. Detectado foco de A.I.E., deverão ser adotadas as seguintes medidas:

I - interdição da propriedade após identificação do equídeo portador, lavrando termo de interdição, notificando o proprietário da proibição de trânsito dos equídeos da propriedade e da movimentação de objetos passíveis de veiculação do vírus da A.I.E.;

II - deverá ser realizada investigação epidemiológica de todos os animais que reagiram ao teste de diagnóstico de A.I.E., incluindo histórico do trânsito;

III - marcação permanente dos equídeos portadores da A.I.E., por meio da aplicação de ferro candente na paleta do lado esquerdo com um λ , contido em um círculo de 8 (oito) centímetros de diâmetro, seguido da sigla da UF, conforme modelo (ANEXO V);

IV - sacrifício ou isolamento dos equídeos portadores;

V - realização de exame laboratorial, para o diagnóstico da A.I.E., de todos os equídeos existentes na propriedade;

VI - desinterdição da propriedade-foco após realização de 2 (dois) exames com resultados negativos consecutivos para A.I.E., com intervalo de 30 (trinta) a 60 (sessenta) dias, nos equídeos existentes;

VII - orientação aos proprietários das propriedades que se encontrarem na área perifocal, pelo serviço veterinário oficial, para que submetam seus animais a exames laboratoriais para diagnóstico de A.I.E.

Parágrafo único. A marcação dos equídeos é de responsabilidade do serviço veterinário oficial e não será obrigatória se os animais forem imediatamente sacrificados ou enviados para abate sanitário. Caso o transporte até o

estabelecimento de abate não possa ser realizado sem uma parada para descanso ou alimentação, os animais deverão ser marcados e o local de descanso aprovado previamente pelo Serviço de Sanidade Animal da respectiva UF.

CAPÍTULO VI DO SACRIFÍCIO OU ISOLAMENTO

Art. 17. O sacrifício ou o isolamento de equídeos portadores da A.I.E. deverá ser determinado segundo as normas estabelecidas pelo DDA, após análise das medidas propostas pela CECAIE.

Art. 18. Quando a medida indicada for o sacrifício do animal portador, este deverá ser realizado pelo serviço veterinário oficial ou médico veterinário autônomo da confiança do proprietário, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar do resultado do exame de diagnóstico, preferencialmente na propriedade onde estiver o animal.

Parágrafo único. Na impossibilidade do sacrifício do animal portador ser realizado na propriedade, o abate sanitário poderá ocorrer em abatedouro com Serviço de Inspeção Federal e o transporte deverá ser em veículo apropriado, com lacre numerado aplicado na origem.

Art. 19. O sacrifício do animal portador deverá ser rápido e indolor, sob a responsabilidade do serviço veterinário oficial ou médico veterinário autônomo da confiança do proprietário.

Parágrafo único. Quando o sacrifício for realizado pelo Médico Veterinário Autônomo, este deverá informar imediatamente ao SVO para que seja informado ao sistema informatizado - SISBRAVET.

Art. 20. Será lavrado termo de sacrifício sanitário (ANEXO VI), assinado pelo médico veterinário oficial e/ou autônomo, pelo proprietário do animal ou seu representante legal e, no mínimo, por uma testemunha.

Art. 21. Ao proprietário do animal sacrificado não caberá indenização.

Art. 22. Havendo recusa, por parte do proprietário ou seu representante legal, a tomar ciência do comunicado de interdição da propriedade ou do sacrifício do

animal portador, será lavrado termo de ocorrência, na presença de 2 (duas) testemunhas, e requisitado apoio de força policial para o efetivo cumprimento da medida de defesa sanitária, ficando o infrator sujeito às sanções previstas em lei.

Art. 23. Quando a medida indicada for o isolamento do animal portador, este deverá ser marcado conforme o estabelecido no inciso III, do art. 17, da presente Instrução Normativa.

Parágrafo único. O isolamento somente será permitido para animais portadores localizados em área de alto risco, proposto pela CECAIE da respectiva UF.

Art. 24. O equídeo, com marcação permanente de portador de A.I.E., que for encontrado em outra propriedade ou em trânsito, será sumariamente sacrificado na presença de 2 (duas) testemunhas, salvo quando comprovadamente destinado ao abate. A propriedade onde este animal for encontrado será considerada foco.

CAPÍTULO VII DA PROPRIEDADE CONTROLADA

Art. 25. A propriedade será considerada controlada para A.I.E. quando não apresentar animal reagente positivo em 2 (dois) exames consecutivos de diagnóstico para A.I.E., realizados com intervalo de 30 (trinta) a 60 (sessenta) dias.

Art. 26. Para manutenção da situação de propriedade controlada para A.I.E., todo o seu efetivo equídeo deverá ser submetido ao exame, no mínimo, uma vez a cada 6 (seis) meses e apresentar resultado negativo.

Parágrafo único. A realização de novos exames laboratoriais, em prazos inferiores a 6 (seis) meses, poderá vir a ser determinada a critério do serviço veterinário oficial da respectiva UF.

Art. 27. À propriedade declarada controlada para A.I.E. pelo SISA da respectiva UF será conferido certificado, por solicitação do interessado, renovado a cada 12 (doze) meses, após exame de todo o efetivo equídeo existente, utilizando-se o modelo constante do Anexo VII da presente Instrução Normativa.

Art. 28. O acompanhamento sanitário da propriedade controlada é de

responsabilidade da assistência veterinária privada, sob fiscalização do serviço veterinário oficial da respectiva UF.

Art. 29. Ao médico veterinário responsável pela assistência veterinária referida no art. 29 compete:

I - manter atualizado o controle clínico e laboratorial dos equídeos alojados na propriedade;

II - comunicar imediatamente, ao serviço veterinário oficial qualquer suspeita de A.I.E. e adotar as medidas sanitárias previstas nesta Instrução Normativa;

III - zelar pelas condições higiênico-sanitárias da propriedade;

IV - submeter o equídeo procedente de propriedade não controlada à quarentena, antes de incorporá-lo ao rebanho sob controle; e

V - a propriedade controlada deverá encaminhar ao SISA da respectiva UF, até o quinto dia útil do mês subsequente, relatório mensal de suas atividades (ANEXO VIII).

Art. 30. A propriedade controlada perderá esta condição, quando houver descumprimento de quaisquer das condições estabelecidas no Capítulo VII da presente Instrução Normativa.

CAPÍTULO VIII DO CONTROLE DE TRÂNSITO

Art. 31. Somente será permitido o trânsito interestadual de equídeos quando acompanhados de documento oficial de trânsito e do resultado negativo no exame laboratorial para diagnóstico de A.I.E.

Parágrafo único. Os equídeos destinados ao abate ficam dispensados da prova de diagnóstico para A.I.E. e o veículo transportador deverá ser lacrado na origem, com lacre numerado e identificado no documento oficial de trânsito pelo emitente do mesmo, sendo o lacre rompido no destino final, sob responsabilidade do Serviço de Inspeção Federal.

Art. 32. A participação de equídeos em eventos agropecuários somente será

permitida com exame negativo para A.I.E.

Parágrafo único. O prazo de validade do resultado negativo para A.I.E. deverá cobrir todo o período do evento.

Art. 33. A validade do resultado negativo do exame para A.I.E. de equídeo originário de propriedade controlada sofrerá redução de 180 (cento e oitenta) dias para 60 (sessenta) dias, a contar da data da colheita da amostra, quando transitarem por propriedade não controlada ou nela permanecerem.

Art. 34. Fica dispensado do exame de A.I.E. o equídeo com idade inferior a 6 (seis) meses, desde que esteja acompanhado da mãe e esta apresente resultado laboratorial negativo.

Parágrafo único. O equídeo, com idade inferior a 6 (seis) meses, filho de animal positivo, deverá ser isolado por um período mínimo de 60 (sessenta) dias e, após este período, ser submetido a 2 (dois) exames para diagnóstico de A.I.E. e apresentar resultados negativos consecutivos e com intervalo de 30 (trinta) a 60 (sessenta) dias, antes de ser incorporado ao rebanho negativo.

Art. 35. Para ingresso de equídeo no Território Nacional, será indispensável, sem prejuízo de outras exigências sanitárias, a apresentação de resultado negativo ao exame de A.I.E.

CAPÍTULO IX DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 36. Todo produto biológico de origem equídea, para uso profilático ou terapêutico, deverá, obrigatoriamente, ser elaborado a partir de animal procedente de propriedade controlada.

Art. 37. Para fins de registro genealógico definitivo, todo equídeo deverá apresentar exame negativo para A.I.E.

Art. 38. Casos omissos na presente Instrução Normativa serão dirimidos pelo Departamento de Defesa Animal.

8. REFERÊNCIA

- ADAMS R. D.; SIDMAN, R. L. Introduction to Neuropathology. New York: McGraw-Hill, 1968.
- ALCALÁ, C. O. R. Plantão veterinário. 1. ed. São Paulo: Contentus. E-book. 2020. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 11 nov. 2023.
- ANIL, M. H. Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. *Meat Science*, v. 30, n. 1, 1991. p. 13-21.
- ARAGÃO, J. Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais: Conceitos e Procedimentos Recomendados. Brasília, Brasil: CRMV. 2012.
- ARAMIDEH, M.; ONGERBOER DE VISSER, B. W. Brainstem reflexes: electrodiagnostic techniques, physiology, normative data, and clinical applications. *Muscle & nerve*, v. 26, n. 1, 2002. p. 14-30.
- ARNDT, S. S., GOERLICH, V. C., & VAN DER STAAY, F. J. A dynamic concept of animal welfare: The role of appetitive and adverse internal and external factors and the animal's ability to adapt to them. *Frontiers in Animal Science*, 3, 908513. 2022. <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.908513>
- ATKINSON, S.; VELARDE, A.; LLONCH, P.; ALGERS, B. Assessing pig welfare at stunning in Swedish commercial abattoirs using CO. *Animal Welfare*, v. 21, 2012. p. 487-495.
- AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2020. Disponível em: <https://www.avma.org/sites/default/files/2020-02/Guidelines-on-Euthanasia-2020.pdf>. Acesso em 03 de jun. de 2025.
- BAARS, J. B. Uma teoria cognitiva da consciência , NY: Cambridge University Press, ISBN 0-521-30133-5. 1988.
- BARZONI C.S., Nogueira D.M.P., Marques G.D., Diehl G.N., Pellegrini D.C.P., Brum M.C.S. Equine infectious anemia in the western region of Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. v.48, n.6. 2018.
- BERRÉ, J.; GOLDMAN, S. Cerebral function in coma, vegetative state, minimally conscious state, locked-in syndrome, and brain death. In: *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine* 2001. Springer Berlin Heidelberg, 2001. p. 386-396. 2001.
- BLACKMAN, N. L.; CHEETHAM, K.; BLACKMORE, D. K. Differences in blood supply to the cerebral cortex between sheep and calves during slaughter. *Research in veterinary science*, v. 40, n. 2, p. 252-254. 1986.
- BLACKMORE, D. K.; NEWHOOK, J. C. Electroencephalographic studies of stunning and slaughter of sheep and calves — Part 3: The duration of insensibility induced by electrical stunning in sheep and calves. *Meat Science*, v. 7, p. 19-28. 1982.

BLACKMORE, D. K. (1985) Energy requirements for the penetration of heads of domestic stock and the development of a multiple projectile. Veterinary Record, v. 116:36–40. 1985.

BOURGUET, C., DEISS, V.; TANNUGI, C. C.; TERLOUW, E. M. C. Behavioural and physiological reactions of cattle in a commercial abattoir: Relationships with organisational aspects of the abattoir and animal characteristics. Meat Science, v. 88, p. 158-168. 2011.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. INSTRUÇÃO NORMATIVA No 45, DE 15 DE JUNHO DE 2004.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. INSTRUÇÃO NORMATIVA No 50, DE 24 DE SETEMBRO DE 2013.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária, PORTARIA SDA Nº 35, DE 17 DE ABRIL DE 2018.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. Ficha Técnica ANEMIA INFECCIOSA EQUINA (AIE). 2020. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/fichas_tecnicas/Ficha_Tecnica_AIE.pdf>. Acesso em 18 de Jun. de 2025.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária, Coordenação de Informação e Epidemiologia - Saúde Animal. 2021. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>> . Acesso em 14 de Nov. de 2021.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução normativa número 9 de 16 de junho de 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/transito-animal/transito-nacional>> . Acesso em 6 de Ago. De 2025.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária, PORTARIA/MAPA 593, DE 30 DE JUNHO DE 2023.

Brasil MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. FICHA TÉCNICA MORMO. 2023. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/fichas_tecnicas/Ficha_Tecnica_MORMO.pdf>. Acesso em 18 de Jun. de 2025.

BROOM, D.M. Bem-estar animal: conceitos, métodos de estudos e indicadores. [J. , 24, 3, pp.306-321. ISSN 0120-0690. 2011.

BROWN, R. E.; BASHEER, R.; MCKENNA, J. T.; STRECKER, R. E.; MCCARLEY, R. W. Control of sleep and wakefulness. Physiological reviews, v. 92, n. 3, 2012. p. 1087-1187.

CANDOTTI, P. Metodi e procedure operative per l'eutanasia degli animali

appartenenti alla specie equina, bovina, ovi-caprina e suina. Centro di Referenza Nazionale per il Benessere degli Animali. 2007.

CAREY, M. E. Experimental missile wounding of the brain. In: NARAYAN, R. K; WILBERGER, J. E; POVLISHOCK, J. Neurotrauma. New York: McGraw-Hill. 1996.

CARVALHO, T. Osteologia Veterinária. Apostila. 2025. Disponível em <<https://www.studocu.com/pt-br/document/pontificia-universidade-catolica-de-minas-gerais/neuroanatomia/apostila-osteologia-veterinaria/46675888>>. Acesso em 05 de ago. De 2025.

CFMV – CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais – Conceitos e Procedimentos Recomendados - Brasília, 2012. 1v. (62p) 15

CFMV – CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, Código de Ética do Médico Veterinário; Resolução Nº 1138, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2016.

CLABOUGH, D.L. The immunopathogenesis and control of equine infectious anemia. Vet. Med., v.85, p.1020-1027. 1990.

COGGINS, L.; NORCROSS, N.L. Immuno-diffusion reaction in equine infectious anemia. Cornell Vet., v.60, p.330-335. 1970.

CONCEA - CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL, Baixa a Diretriz da Prática de Eutanásia do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal –Concea. Resolução Normativa nº 37, de 15 de fevereiro de 2018.

COOK, S.J.; COOK, R.F.; MONTELARO, R.C. et al. Differential responses of Equus caballus and Equus asinus to infection with two pathogenic strains of equine infectious anemia virus. Vet Microbiol., v.79, 2001. p.93-109.

CRICK, F; KOCH, C. Are we aware of neural activity in primary visual cortex? Nature, v. 375, 6527, 1995. p. 121.

CRUCCU, G.; LEARDI, M. G.; FERRACUTI, S.; MANFREDI, M. Corneal reflex responses to mechanical and electrical stimuli in coma and narcotic analgesia in humans. Neuroscience letters, v. 222, 1997. p. 33-36.

CRUCCU, G.; DEUSCHL, G. The clinical use of brainstem reflexes and handmuscle reflexes. Clinical Neurophysiology, v. 111, 2000. p. 371-387.

DANCKERT, J.; GOODALE, M. A. Blindsight: A conscious route to unconscious vision. Current Biology, v. 10, 2000. p. 64-67.

DELGADO-GARCIA, J. M., EVINGER, C., ESCUDERO, M., & BAKER, R. Behavior of accessory abducens and abducens motoneurons during eye retraction and rotation in the alert cat. Journal of Neurophysiology, v. 64, 1990. p. 413-422.

DIMAIO, V. J. M. Gunshot Wounds: Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forensic Techniques. Florida: Boca Raton CRC Press. 1999.

DÖRFLER, K.; TROEGER, K.; LÜCKER, E.; SCHÖNEKEß, H.; FRANK, M. Determination of impact parameters and efficiency of 6.8/15 caliber captive bolt guns. International Journal of Legal Medicine, v. 128, 2014. p. 641-646.

DITTMANN, L.R., Cardoso, T.O., Romão, F.G., Barros, L.D. Aspectos clínicopatológicos do mormo em equinos – revisão de literatura. Alm. Med. Vet. Zoo. 1, 1, 1-5. 2015.

DONE, S. H. Atlas Colorido de Anatomia Veterinária de Equinos. 2. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan. *E-book*. p.41. ISBN 9788595151864. 2012. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595151864/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

EQUINE CANADA COUNCIL; NATIONAL FARM ANIMAL CARE COUNCIL. *Code of practice for the care and handling of equine*. Ottawa: Equine Canada and the National Farm Animal Care Council, ISBN 978-1-988793-20-7. 2013. Disponível em https://www.nfacc.ca/pdfs/codes/equine_code_of_practice.pdf. Acesso em 15 nov. 2025.

EFSA - European Food Safety Authority; Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. The EFSA Journal, v. 45, 2004. p. 1-29.

ENDERLE, J. D. The fast eye movement control system.. In: Joseph, D. The biomedical engineering handbook. 2. ed. Bronzino Boca Raton: CRC Press.
FAILS, A. D. Frandson (2019) - Anatomia e Fisiologia dos Animais de Produção. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. *E-book*. p.xii. ISBN 9788527735919. 2000. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527735919/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

FACKLER, M. L. Gunshot wound review. Annual Emergency of Medicine, v. 28, 1996. p. 194-203.

FINNIE, J.W. Pathology of traumatic brain injury. Vet Res Commun; 38:297–305. 2014.

FLETCHER KA,; PADALINO B,; FELICI M,; BIGI D,; LIMON-VEGA G,; GRIST A; GIBSON, T.J. Assessment of ante mortem welfare indicators and the pathophysiology of captive-bolt trauma in equids at slaughter. Animal Welfare, 33, e65, 1–17. 2024.

FLORIOS, Daia. Tudo sobre cavalos. 2017. Disponível em: <<https://www.greenme.com.br/informar-se/animais/5960-cavalos-curiosidades-racas>>. Acesso em: 07 de jan. de 2025.

FURLAN, N.M. Avaliação de desempenho de cavalos pantaneiro com uso de modelos de análise de envoltória de dados; in. Anais do XLVIII SBPO. 2016.

GIBSON, T. J.; DADIOS, N.; GREGORY, N. G. Effect of neck cut position on time to collapse in halal slaughtered cattle without stunning. *Meat Science*, v. 110, 2015, p. 310-314.

GIBSON, T. J.; OLIVEIRA, S.E.O.; COSTA, F.A.D.; e GREGORY, N.G. Avaliação eletroencefalográfica da insensibilização de touros por dardo cativo, penetrante e não penetrante, acionada pneumaticamente. *Ciência da Carne*. 151:54-59. 2019.

GIBSON, T.J.; Ridler, A.L.; Limon, G.; Lamb, C.;Williams, A.; Gregory, N.G. Pathophysiology of Penetrating Captive Bolt Stunning in Horned and Polled Sheep and Factors Determining Incomplete Concussion. *Vet. Sci.* 2025, 12, 53. <https://doi.org/10.3390/vetsci12010053>

GILLIAN J.N., WOODS J., HILLI J., SHEARER J.K, REYNOLDS J., TAYLOR J.D. Avaliação do sistema Cash Euthanizer Captive Bolt como um método de eutanásia em uma única etapa para bovinos de várias idades; Anais do 4º Simpósio Internacional sobre Bem-Estar do Gado de Corte; Ames, IA, EUA. 16 a 18 de julho de 2014.

GOODY, J. *Horse Anatomy*. J A Allen 2nd ed. 2000.

GRANDIN, T. Recommended animal handling guidelines and audit guide: A systematic approach to animal welfare. AMI Foundation. 2013.

GREGORY, N. G.; LEE, C. J.; WIDDICOMBE, J. P. Depth of concussion in cattle shot by penetrating captive bolt. *Meat Science*, v. 77, 2007. p. 499-503.

GREGORY, N. G.; FIELDING, H. R.; von WENZLAWOWICZ, M.; von HOLLEBEN, K. Time to collapse following slaughter without stunning in cattle. *Meat Science*, v. 85, 2010. p. 66-69.

GRUBB, P.; Wilson, D.E.; Reeder, D.M. (eds.), ed. *Mammal Species of the World* 3ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press. pp. 630–631. ISBN 978-0-8018-8221-0. OCLC 62265494. 2005.

GUIRRO, E.C.B.P.; Perspectiva Bioética sobre o Princípio das Cinco Liberdades e do Modelo dos Cinco Domínios do Bem-estar Animal, *REVISTA INCLUSIONES – REVISTA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES* , Volumen 9 Número 3, 2022. pp. 129-146, ISSN 0719-4706.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria>. Acesso em 17 de janeiro de 2025.

ICZN - International Commission on Zoological Nomenclature. «Usage of 17 specific

names based on wild species which are pre-dated by or contemporary with those based on domestic animals (Lepidoptera, Osteichthyes, Mammalia): conserved. Opinion 2027 (Case 3010)». Bull. Zool. Nomencl. 60: 81–84. 2003.

ISSEL C.J. & Coggins L. Equine infectious anemia: current knowledge. J. Am. Vet. Med. Assoc. 174(7):727-733. 1979.

IOWA S.U. Gunshot or Penetrating Captive Bolt. Iowa State University of Science, College of Veterinary Medicine, 2025. Disponível em: <<https://vetmed.iastate.edu/vdpam/about/focus-areas/animal-welfare/animal-welfare-focus/euthanasia-anatomical-landmarks/gunshot-or-penetrating-captive-bolt/#:~:text=Sinais%20de%20atordoamento%20eficaz%20com,e%20voltado%20para%20a%20frente>> Acesso em 06 Ago. 2025.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. Anatomia dos animais domésticos. Texto e atlas colorido. 4a ed., Porto Alegre: Artmed. 2011.

LAUREYS, S. Science and society: Death, unconsciousness and the brain. Nature Reviews Neuroscience, v. 6, 2005. p. 899-909.

LEOPOLDINO, D.C.C., Oliveira, R.G., Zappa, V. Mormo em equinos. Rev. Cient. Eletron. Med. Vet. 12. 2009.

LIMON, G.; GUITIAN, J.; GREGORY, N. G. An evaluation of the humaneness of puntilla in cattle. Meat Science, v. 84, 2010. p. 352-355.

LIU, G. T.; RONTAL, M. Reflex blink to visual threat. Journal of Clinical NeuroOphthalmology, v. 12, 1992. p. 47–56.

LOPES, M. Destaque Notícias. Brasil exporta carne de cavalo para o mercado europeu. 2020. Disponível em:<<https://www.destaquenoticias.com.br/brasil-exporta-carne-de-cavalo-para-mercado-europeu-2/>> Acesso em 16 Nov. 2021.

LUDTKE, C. B., CIOCCA, J. R. P., DANDIN, T., BARBALHO, P. C., VILELA, J. A., FERRARINI, C. Abate humanitário de bovinos. Rio de Janeiro, WSPA Brasil, 148p.: il. 2012.

MACFADDEN, B. J. Fossil Horses--Evidence for Evolution. Science. 307: 1728–1730. PMID 15774746. doi:10.1126/science.1105458. 2005.

MARTINS, M. F. Comparação entre os testes IDGA (p26) e ELISA indireto (rgp90) no diagnóstico da Anemia Infeciosa Equina. 2004. 59f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2004.

MAYHEW J. (2008). Large Animal Neurology. 2nd ed. Philadelphia: Wiley-Blackwell. McKINSTRY, J. L.; ANIL, M. H. The effect of repeat application of electrical stunning on the welfare of pigs. Meat Science, v. 67, 2004. p. 121-128.

MONTELARO, R.C.; WEST, M.; ISSEL, C.J. Antigenic reactivity of the mayor

glycoprotein of equine infectious anemia virus, a retrovirus. *Virology*, v.136, 1984. p.368-374.

MORCUENDE, S.; DELGADO-GARCIA, J. M.; UGOLINI, G. Neuronal premotor networks involved in eyelid responses: Retrograde transneuronal tracing with rabies virus from the orbicularis oculi muscle in the rat. *Journal of Neuroscience*, v. 22, p. 8808-8818, 2002

MOTA, R.A., Brito, M.F., Castro, F.J.C., Massa, M. Mormo em eqüídeos nos Estados de Pernambuco e Alagoas. *Pesq. Vet. Bras.* 20, 4, 155-159. 2000.

NIELSEN, S.S; Alvarez, J; Boklund, A; Dippel, S.; Dorea, F.; Figuerola, J.; Herskin, M.; Chueca, M.A.M.; Nannoni, E.; Nonno, R.; Riber, A.; Stahl, K.; Stegeman, J.A.; Thulke, H.H.; Tuytens, F.; Winckler, C.; Raj, M.; Velarde, A.; Candiani, D.; Stede, Y.V.; Michel, V. Welfare of horses during killing for purposes other than slaughter. EFSA Journal published by Wiley-VCH GmbH on behalf of European Food Safety Authority. IN.: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9195>. 2025.

NOGUCHI, Selma Kazumi da Trindade; KIETZER, Kátia Simone; SILVA, Daniel Figueiredo Alves da (org.) Abordagem morfofuncional do sistema nervoso: atlas e roteiros. Belém, PA: Neurus. E-book. 2024. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 17 jan. 2025.

OEMICHEN M.; MEISSNER C.; KONIG H. G. Gunshot injuries to the head and brain caused by low-velocity handguns and rifles: a review. *Forensic science international*, v. 146, n. 2, 2004. p. 111-120.

ONGERBOER DE VISSER, B. W.; KUYPERS, H. G. Late blink reflex changes in lateral medullary lesions. An electrophysiological and neuro-anatomical study of Wallenberg's Syndrome. *Brain*, v. 101, 1978. p. 285–294.

OMSA - Organização Mundial de Saúde Animal - (2025) in.: <https://www.woah.org/en/home/> Acessado: 15 mar. 2025.

OMSA - Organização Mundial de Saúde Animal. Códigos Sanitarios para los Animales Terrestres y Acuáticos. 2025. in.: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/> Acesso em: 25 jun. 2025.

OMMAYA A. K.; GOLDSMITH, W; THIBAUT, L. Biomechanics and neuropathology of adult and paediatric head injury. *British journal of neurosurgery*, v. 16, n. 3, 2002. p. 220-242.

PLATT, S.R.; OLBY, N.J. Neurological Emergencies. In: PLATT, S.R.; OLBY, N.J. BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology. Third Edition. England: BSAVA, cap.19, 2004. p.320-336.

PURVES, D.; AUGUSTINE, G. J.; FITZPATRICK, D.; KATZ, L. C. A-S.; LaMANTIA, A. S.; McNaMARA, J. O.; WILLIAMS, S. M. Motor control centers in the brainstem: Upper motor neurons that maintain balance and posture. Sunderland: Sinauer

Associates. 2001.

RADOSTITS, O.M., Gay, C.C., Blood, D.C., Hinchcliff, K.W. Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. Guanabara Koogan. 9, 1737. 2002.

REED, S. M.; BAYLY, Warwick M.; SELLON, D. C. Medicina Interna Equina. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. E-book. p.597. 2021. ISBN 9788527738262. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527738262/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

REIS, J. K. P. Produção de antígenos recombinantes gp90 e p26 do vírus da anemia infecciosa equina para uso em imunodiagnóstico. 1997. 184f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1997.

ROÇA, R.O. Abate humanitário: o ritual kasher e os métodos de insensibilização de bovinos. Botucatu: FCA/UNESP, 232p. Tese (Livre-docência em Tecnologia dos Produtos de Origem Animal) - Universidade Estadual Paulista. 1999.

ROÇA, R O. Abate humanitário de bovinos / Humane slaughter of cattle./ Rev. educó contin. CRMV-SP / ContiDuous Education Journal CRMV-SP. São Paulo. Volume 4. Fascículo 2, 2001. p. 73 - 85.

ROSSEN, R. R.; KABAT, H.; ANDERSON, J. P. (1943) Acute arrest of cerebral circulation in man. Archives of Neurology and Psychiatry, v. 50, 1943. p. 510-528.

SAUKKO, P.; KNIGHT, B. Forensic Pathology; CRS Press, 4a. Edição, ISBN-13 : 978-0340972533. 2016.

SANAR SAÚDE. Mormo em Equinos: o que é, etiologia, transmissão, diagnóstico e mais! 2019. Disponível em: <<https://www.sanarsaude.com/portal/carreiras/artigos-noticias/mormo-zoonose-etilogia-transmissao-diagnostico>>. Acesso em 14 de Nov. 2021.

SELLIER, K.; KNEUBUEHL, B. P. Wound Ballistics and the Scientific Background. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. 1994.

SHEARER, J. K., RAMIREZ, A. Procedures for Human Euthanasia – Humane Euthanasia of Sick, Injured and/or Debilitated Livestock. 2013. Inc. no site <<https://aaep.org/guidelines/euthanasia-guidelines>> acessado em 15 de abril de 2022.

SIEGEL, A., & SAPRU, H. N. The reticular formation, part 23. In A. Siegel, & H. N. Sapru (Eds.), The neuron. Essential Neuroscience, Section IV. (pp. 427– 444). Philadelphia, London/Tokyo, Hong Kong: Lippincott Williams and Wilkins. 2006.

SOBREIRA NETO, J.A.; ARAUJO, D.H.S.; RODRIGUES, A.L.; LIMA,N;R.; COIMBRA, V.C.S. Casos de Mormo no Nordeste (2011 – 2021). 4º Encontro

Nacional de Epidemiologia Veterinária, 4ª edição, de 19/07/2022 a 21/07/2022. ISBN dos Anais: 978-65-81152-81-9. 2022.

SOBREIRA NETO, J.A.; CHAVES, D.P.; CARVALHO NETO, M.; ANSELMO JUNIOR, F.H.F. UTILIZAÇÃO DE DARDO CATIVO PENETRANTE NA EUTANÁSIA DE EQUINOS. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 1–12, 2026. DOI: 10.51891/rease.v12i2.24304. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/24304>. Acesso em: 8 maio. 2026.

ST JOHN, W. M. Noeud vital for breathing in the brainstem: gasping—yes, eupnoea—doubtful. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, v. 364, n. 1529, 2009. p. 2625-2633.

STOERIG, P. Hunting the ghost: toward a neuroscience of consciousness. In: Zelazo, P. D.; Moscovitch, M.; Thompson, E. *Cambridge Handbook of Consciousness*. New York: Cambridge University press. 2007.

STURGES, B. K. Neuro-ophthalmology: The visible nervous system. *PROCEEDINGS OF THE 2ND ANNUAL VETERINARY NEUROLOGY SYMPOSIUM*, 2005, Davis. Resumos... Davis: AVNS. 2005.

SUGIURA, T.; MATSUMURA, T.; FUKUNAGA, Y. Diagnosis of equine infectious anemia by enzyme-linked immunosorbent assay with viral antigen purified by affinity chromatography. *Bull. Equine Res. Inst.*, n. 23, 1986. p. 42-48.

TEHOVNIK, E. J.; SOMMER, M. A.; CHOU, I. H.; SLOCUM, W. M.; SCHILLER, P. H. Eye fields in the frontal lobes of primates. *Brain Research Reviews*, v. 32, n. 2, p. 413-448, 2000.

TERLOUW, E. M. C.; BOURGUET, C.; DEISS, V. Consciousness, unconsciousness and death in the context of slaughter. Part I. Neurobiological mechanisms underlying stunning and killing. *Meat Science*, v. 118, 2016. p. 133-146.

THOMAS, P. D. The differential diagnosis of fixed dilated pupils: a case report and review. *Critical Care and Resuscitation*, v. 2, n. 1, 2000. p. 34.

VERHOEVEN, M. T.W.; HELLEBREKERS, L. J.; GERRITZEN, M. A.; KEMP, B. Validation of indicators used to assess unconsciousness in veal calves at slaughter. *Animal*, v. 10, n. 09, 2016. p. 1457-1465.

VIMINI, R. J.; FIELD, R. A.; RILEY, M. L.; VARNELL, T. R. Effect of delayed bleeding after captive bolt stunning on heart activity and blood removal in beef cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 57, n. 3, 1983. p. 628-631.

VOGEL, K. D.; BADTRAM, G.; CLAUS, J. R.; GRANDIN, T.; TURPIN, S.; WEYKER, R. E.; VOOGD, E. Head-only followed by cardiac arrest electrical stunning is an effective alternative to head-only electrical stunning in pigs. *Journal of Animal Science*, v. 89, 2011. p. 1412-1418.

VUYK, J.; ENGBERS, F. H. M.; LEMMENS, H. J.M.; BURM, A. G. L.; VLETTER, A.

A.; GLADINES, M. P. R. R.; BOVILL, J. G. Pharmacodynamics of propofol in female-patients. *Anesthesiology*, v. 77, 1992. p. 3-9.

WEINSTOCK, J. Evolution, systematics, and phylogeography of Pleistocene horses in the New World: a molecular perspective. *PLoS Biology*. 3 (8). PMID 15974804. doi:10.1371/journal.pbio.003024. 2005.

WIJDICKS, E. F. The diagnosis of brain death. *New England Journal of Medicine*, v. 344, 2001. p. 1215-1221.

ZEMAN, Adam. What in the world is consciousness? *Progress in brain research*, v. 150, 2005. p. 1-10.