

UTILIZAÇÃO DE DARDO CATIVO PENETRANTE NA EUTANÁSIA DE EQUINOS

José Amorim Sobreira Neto¹

Daniel Praseres Chaves²

Milton de Carvalho Neto³

Francisco Hamilton Fernandes Anselmo Junior⁴

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. 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 ± 0,32, respectivamente, enquanto o grupo 3 apresentou média de 6,3 ± 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.

Palavras-chave: Equino. Eutanásia. Dardo Cativo Penetrante.

¹ Doutor em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,

² Professor, Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.

³ Médico Veterinário, Universidade Estadual do Ceará – UECE.

⁴ Médico Veterinário, Universidade Estadual do Ceará – UECE.

ABSTRACT: 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. 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.

Keywords: Equine. Euthanasia. Penetrative captive bolt.

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, sobretudo em relação ao saneamento de focos de doenças de notificação obrigatória, como a Anemia Infeciosa Equina (AIE) e o Mormo.

Essas enfermidades, de caráter infectocontagioso e com elevada importância sanitária e econômica, permanecem endêmicas em diversas regiões do Brasil, principalmente no Nordeste, onde a concentração de eventos agropecuários e 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, 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 trabalho tem 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 contribuir para a modernização das políticas públicas de defesa sanitária animal, conciliando eficiência técnica, biossegurança e respeito ao bem-estar animal, além de demonstrar a utilização do dardo cativo penetrante para eutanásia de equídeos como um método único e eficiente, sem a necessidade de aplicação de outra técnica complementar entregando agilidade ao atendimento das notificações realizadas ao serviço veterinário oficial e a contribuição direta para a sanidade do rebanho nacional.

MATERIAL E MÉTODOS

ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido à avaliação da Comissão de Ética e Experimentação Animal – CEEA da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA (protocolo 053/2022). O trabalho também está de acordo com as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA.

ANIMAIS UTILIZADOS

Foram utilizados para o experimento 30 (trinta) animais equídeos (muare e equinos), escolhidos aleatoriamente, à medida que os exames positivos para AIE e/ou MORMO eram notificados à agência de defesa agropecuária do estado do Ceará – ADAGRI, através dos laboratórios credenciados (NUTRISAN, LCD e SANIMAL) junto ao MAPA, e ainda exames de todos os animais provenientes de propriedades em saneamento de foco, cujos exames foram realizados no Laboratório Oficial Federal de Diagnóstico Animal – LFDA.

PROTOCOLOS DE EUTANÁSIA

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	Administração prévia de xilazina (1 mg/kg IM), indução anestésica com tiopental sódico, seguida da aplicação de cloreto de potássio (KCl 19,1%) até a parada cardiorrespiratória.

PARÂMETROS UTILIZADOS (ESCALA DE GLASGOW)

Após a aplicação do protocolo, os animais de todos os grupos tiveram os sinais clínicos avaliados através do emprego da Escala de Glasgow Modificada – EGM (Tabela 1), sugerida por Platt & Olby (2004) a qual leva em consideração três aspectos: 1. Avaliação Motora, 2. Reflexos tronco encefálico e 3. Nível de consciência, a fim de que seja possível mensurar o nível de consciência do paciente determinando o efeito do método de insensibilização para demonstrar a perda da função cerebral do animal.

Tabela 1. 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 igual a 3, variando até no máximo nota 18, como descrito na tabela 01. Esse exame determina o estado de inconsciência do animal logo após o emprego do protocolo de eutanásia.

Finalizada a avaliação do estado de consciência, foi realizada 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 afirma 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.”

Os profissionais médicos veterinários foram devidamente treinados para a aplicação de todos os protocolos sugeridos, bem como atuar imediatamente nas intercorrências, caso fosse necessário.

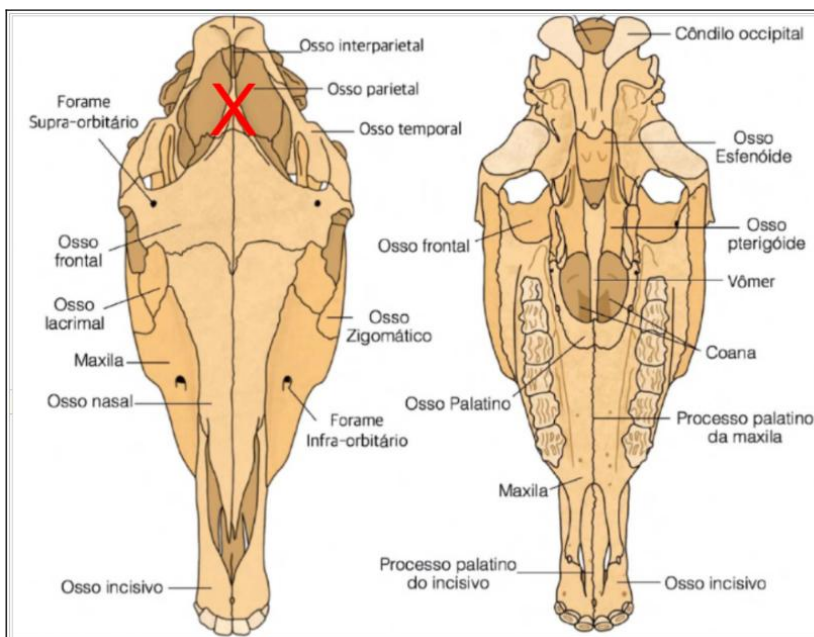
EQUIPAMENTO UTILIZADO - DARDO CATIVO PENETRANTE - DCP

Trata-se de um insensibilizador do tipo bastão, portátil, confeccionado em aço, perfurante, retrátil automaticamente, acionado por gatilho, municiada por cartuchos calibre .22 de festim, para abate humanitário de animais de grande porte da marca Ctrade®.

Ao disparar a pistola de DCP, 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).

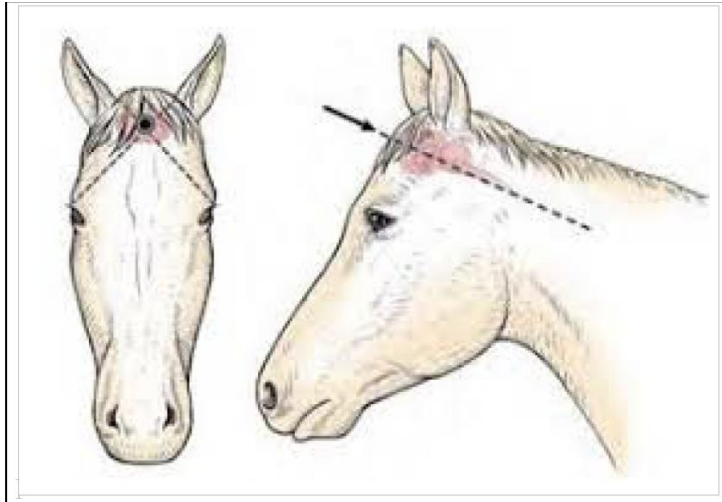
O posicionamento ideal da DCP no crânio é descrito como sendo a intersecção de duas linhas diagonais, cada uma indo do canto externo do olho até o topo da orelha oposta (IOWA, 2025) (Figuras 01 e 02). Esse local têm suas particularidades como a espessura mais fina do osso frontal, fazendo com que o cérebro fique mais próximo com relação à superfície do crânio. O equipamento deve estar posicionado rente à cabeça do equino, formando um ângulo de 90°, 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 et al., 2012).

Figura 1 – Crânio do equino marcado com um “x” demonstrando o local exato para o disparo com o DCP.



Fonte: König(2011)

Figura 2 – Disposição do cérebro do equino – visão frontal e lateral.



Fonte: IOWA, 2025.

COLETA DE DADOS PELO APLICATIVO EPICOLLECT®

A coleta de dados ocorreu através de um formulário desenvolvido no aplicativo (Epicollect) para ser preenchido pelo médico veterinário oficial durante o processo de visita às propriedades-foco com fins de eutanásia dos animais. Foram abordados os seguintes dados: 1. O local (coordenadas geográficas, município); 2. O animal (idade, sexo, foto lateral, laudo e ano do exame, nome do laboratório, doença alvo da eutanásia, peso do animal, espécie, raça, histórico de trânsito recente e participação em eventos agropecuários); 3. Os protocolos utilizados para eutanásia (sedação, uso de anestésico, uso do dardo cativo, aplicação de cloreto de potássio); 4. A avaliação clínica do animal (atividade motora, reflexo tronco encefálico e o nível de consciência); e 5. A contagem do tempo (tempo de parada cardíaca, respiratória e período total entre a apresentação do animal até o diagnóstico do óbito).

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 T, 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESCALA DE GLASGOW

Todos os animais do grupo 1 obtiveram nota mínima (três), a menor possível, na avaliação a partir da 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.

Apenas um animal (10%) do grupo 2 apresentou nota dois na atividade motora apresentando opistótono e rigidez dos membros logo após o disparo. Dessa forma, podemos inferir que conforme a tabela 01, apenas 5% dos animais eutanasiados dos grupos que utilizaram o DCP tiveram nota 04 no somatório utilizando a escala de Glasgow.

Neste estudo, 100% dos animais dos grupos 1 e 2 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 3, mostrou que somente 20%(2) obtiveram nota mínima (3), seguido de 30% com nota 5, 30% obtiveram nota 7, 10% nota 10 e 10% nota 11.

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

Quanto aos reflexos tronco encefálicos, 80% dos animais do grupo 3 tiveram nota entre 2 e 4, ou seja, três animais apresentaram midríase irresponsiva unilateral, quatro animais apresentaram pupilas pontuais com reflexo óculo-cefálico reduzido e um animal apresentou miose irresponsiva, porém com reflexo óculo-cefálico normal.

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

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 01 – 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%

AT. MOT - Atividade Motora

REF T-E - Reflexo Tronco-Encefálico

NIV. CONSC. - Nível de Consciência

TEMPO DE PARADA CARDÍACA E RESPIRATÓRIA

A tabela 02 abaixo mostra os tempos de para cardíaca e respiratória de cada grupo, demonstrando a eficiência do método proposto (emprego do dardo cativo penetrante, sem a necessidade do emprego de nenhum outro método complementar.

Tabela 02 – 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%

TEMPO TOTAL DISPENSADO PELO PROFISSIONAL AO ATENDIMENTO

Quando analisamos os dados da tabela 3 relacionados ao tempo total do profissional dedicado à eutanásia, desde a apresentação do animal até a parada do sistema cardiorrespiratório, a média geral foi de 13,2 min. O tempo de atendimento aos animais do grupo 03 demorou ser três vezes maior que o tempo dispensado aos animais dos grupos 1 e 2, demonstrando que com a utilização do equipamento de DCP, o procedimento é mais rápido.

Tabela 03 – Tempo total de atendimento por animal, desde a apresentação ao profissional até a completa parada cardiorrespiratória, avaliando a diferenças 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.)	
		MACHO	FÊMEA
TEMP. ATENDIMENTO	MEDIA / DESV. PADRÃO		
GRUPO 1	7,5 ± 1,5 ^a	6,9 ± 1,3 ^a	7,5 ± 0 ^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%

Este estudo comparou, ainda, os custos entre os protocolos utilizados e estão descritos na tabela 04, demonstrando que além de eficiente, o equipamento de dardo cativo oferece um menos custo-benefício.

Tabela 04 – Custo comparativo, em reais, de cada protocolo utilizado

MÉTODO	MATERIAL UTILIZADO	QUANTIDADE	VALOR(R \$)	CUSTO POR ANIMAL
PROTOCOLO 01	BALA DE FESTIM	1	0,55	R\$ 6,93
	KCL*	80ML	5,98	
	MANUTENÇÃO DCP**	-	0,4	
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 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	
Valor do Equipamento DCP em 2018			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 REALIZDOS EM 26/06/2025				
Valor atual do equipamento marca DALPINO em 31/07/2025: R\$ 30.000,00				

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem do paciente através da aplicação da escala de Glasgow modificada (Platt & Olby, 2004) mostrou-se como um instrumento simples e eficaz para determinar o estado de consciência do animal (Alcalá, 2020), dando segurança equipe de eutanásia a fim de realizar o procedimento dentro das normas preconizadas.

O emprego do equipamento DCP resultou num ganho de produtividade dos profissionais envolvidos demonstrando uma grande vantagem na execução da técnica com o emprego do DCP, uma vez que o SVO se depara muitas vezes com vários animais a serem eutanasiados, principalmente quando existe uma situação de saneamento de foco.

Este estudo demonstrou que animais mais inquietos, agitados ou assustados, podem exigir 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.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

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.

ARAGÃO, J. Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais: Conceitos e Procedimentos Recomendados. Brasília, Brasil: CRMV, 2012.

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.

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

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

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.

GILLIAN JN; 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.

GRANDIN, T. Recommended animal handling guidelines and audit guide: A systematic approach to animal welfare. AMI Foundation, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE 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.

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.

LUDTKE, C. B., et al. Abate humanitário de bovinos. Rio de Janeiro, WSPA Brasil, 148p.: il, 2012.

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.

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.

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.

SOBREIRA NETO, J.A.S.; 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.