

IMPACTOS DO BOTULISMO NO REBANHO BRASILEIRO: REVISÃO DE LITERATURA

IMPACTS OF BOTULISM ON THE BRAZILIAN HERD: LITERATURE REVIEW

Resumo: Objetivou-se fazer uma revisão de literatura sobre o botulismo no Brasil, dando enfoque nos impactos econômicos dessa doença na pecuária nacional. A revisão de literatura de 2025, realizada na PubMed, selecionou artigos de 2003 a 2024 sobre botulismo no Brasil, com enfoques descritivos, exploratórios ou experimentais. A pecuária brasileira continuamente enfrenta vários surtos e desafios com o botulismo, gerando grandes perdas econômicas. Essa doença é uma importante causa de óbito em bovinos na região centro-oeste e sudeste, enquanto outras regiões como sul e nordeste apresentam menor frequência de diagnóstico e no norte não existem estudos sobre os casos, embora haja relatos de ocorrência. O botulismo dos bovinos é ocasionado pelas neurotoxinas tipo C e D produzidas pela bactéria *Clostridium botulinum*, que é anaeróbica e gram-positiva. A transmissão sucede pela ingestão da toxina botulínica existente na água ou alimentos com presença de matéria orgânica em decomposição contaminada, ou silagem de milho, feno e ração mofada. A doença afeta bovinos de todas as idades, especialmente os adultos, causando incoordenação motora, fraqueza e paralisia flácida progressiva. O diagnóstico é feito com base nos sinais clínicos e confirmação laboratorial por bioensaio em camundongos. Não há tratamento eficaz, apenas suporte. A vacinação do rebanho é a principal forma de controle e profilaxia da doença. Os animais podem ser vacinados a partir dos quatro meses e devem receber uma dose de reforço dentro de 30-45 dias. Após o reforço, deverá ser feita a revacinação anual.

Palavras-chave: Botulismo. Impactos. Neurotoxinas. Rebanho. Vacina.

Abstract: The objective is to conduct a literature review on botulism in Brazil, focusing on the economic impacts of this disease on national livestock. The 2025 literature review, conducted on PubMed, selected articles from 2003 to 2024 on botulism in Brazil, with descriptive, exploratory, or experimental approaches. Brazilian livestock continually faces several outbreaks and challenges with botulism, leading to significant economic losses. This disease is a major cause of death in cattle in the Central-West and Southeast regions, while other regions like the South and Northeast show lower diagnostic frequency, and there are no studies on cases in the North, despite reports of occurrence. Bovine botulism is caused by type C and D neurotoxins produced by the bacterium *Clostridium botulinum*, which is anaerobic and gram-positive. Transmission occurs through the ingestion of botulinum toxin present in water or food contaminated with decaying organic matter, or in spoiled corn silage, hay, and feed. The disease affects cattle of all ages, especially adults, causing motor incoordination, weakness, and progressive flaccid paralysis. Diagnosis is based on clinical signs and laboratory confirmation through a mouse bioassay. There is no effective treatment, only supportive care. Herd vaccination is the main form of control and disease prevention. Animals can be vaccinated starting at four months of age and should receive a booster dose within 30-45 days. After the booster, annual revaccination should be done.

Geovane Pinheiro Silva¹

Caio Cezar de Andrade Rodrigues²

Flávio Barbosa da Silva³

Joyce Lara Souza Araújo Pereira⁴

Karla Cristina R. da Costa Paz⁵

Cecília Nunes Moreira⁶

1 Universidade Federal de Jataí.

2 Universidade Federal de Jataí.

3 Universidade Federal de Jataí.

4 Universidade Federal de Jataí.

5 Universidade Federal de Jataí.

6 Universidade Federal de Jataí.

Keywords: Botulism. Impacts. Neurotoxins. Livestock. Vaccine.

INTRODUÇÃO

O botulismo é uma enfermidade afebril e geralmente fatal, que atinge os músculos da locomoção, deglutição, mastigação e também o diafragma e os músculos intercostais, causando paralisia flácida e parada respiratória. A etiologia em bovinos está ligada à ingestão de neurotoxinas dos tipos C e D e às suas formas em mosaico C/D e D/C previamente formadas pela bactéria *Clostridium botulinum* presente em locais com anaerobiose, como no fundo de água parada, carcaças em decomposição e alimentos estragados (silagem, feno e forragens) (Soares et al., 2018; Pinna et al., 2023; Paz et al., 2025). A sua ação em humanos, animais de sangue quente e alguns peixes possui característica neuromuscular grave (Anniballi et al., 2013). A BoNT continua a ser a neurotoxina mais potente até hoje para todos os seres vivos (Pandian et al., 2015).

A intoxicação por toxina botulínica trata-se de uma importante causa de mortalidade no rebanho brasileiro, gerando inúmeros prejuízos para a pecuária. Podendo ser evitado com a adoção de medidas profiláticas, como a vacinação, descarte adequado de carcaça, armazenamento

adequado dos insumos e recursos hídricos adequados, porém a negligência acarreta morte rápida do animal e na grande parte dos surtos, um alto índice de letalidade (100%) (Pinna et al., 2023; Dutra et al., 2005).

As doenças clostrídicas de bovinos são uma questão de bem-estar e economia em todo o mundo. Os clostrídios são bactérias gram-positivas formadoras de esporos anaeróbios obrigatórios, capazes de causar uma ampla gama de patologias em humanos e animais, sendo assim, uma doença não contagiosa caracterizada por baixa incidência e rápida evolução clínica, o que torna a intervenção terapêutica ineficaz (Compiani et al., 2021).

A identificação, implementação do diagnóstico e a difusão de medidas de controle profilático foram essenciais para a diminuição gradual da ocorrência de botulismo relacionado à osteofagia em vacas (Silva et al., 2016). Em 2022, o rebanho bovino expandiu pelo quarto ano consecutivo e alcançou novo recorde da série histórica, segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), divulgada pelo IBGE. O aumento de 4,3% fez com que chegasse ao número de 234,4 milhões de animais (Nery., 2022).

As fêmeas bovinas, na fase reprodutiva, apresentam maiores necessidades nutricionais

que machos adultos e animais mais jovens. Isso ocorre devido aos animais em fase reprodutiva apresentarem aumento nas demandas de minerais, vitaminas e compostos orgânicos que participam da fisiologia reprodutiva feminina. Neste caso, o fornecimento inadequado de minerais pode estimular a prática osteofágica quando há acesso a restos cadavéricos nas pastagens, tornando os bovinos suscetíveis ao botulismo (Nobre et al., 2019).

Assim, apesar da importância do botulismo em ruminantes, a literatura brasileira limita-se a estudos de casos e descrições de surtos. Assim, o objetivo do presente estudo é realizar uma revisão de literatura sobre o botulismo no Brasil, dando enfoque aos impactos econômicos que a mesma causa.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada em 2025, de caráter descritivo. Elaborada por meio da base de dados eletrônica PubMed, a partir da utilização das palavras “Botulism” e “Impacts of botulismo in Brazil” combinados pelo operador booleano “AND”. Sendo selecionados artigos datados de 2003 até 2025, publicados no idioma inglês ou português com caráter descritivo, exploratório ou experimental. Estudos fora do período

delimitado, incompletos ou irrelevantes para a síntese foram excluídos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perdas Econômicas

No Brasil, o rebanho de bovinos fica em torno de 234,4 milhões, e este número todos os anos sofre com enormes perdas através do botulismo. Estes prejuízos causados na pecuária nacional pela doença podem ser evitados por meio de medidas profiláticas (Nery., 2022). Conforme o mesmo, se for considerada a morte de um bovino adulto de 14@, com valor da arroba, conforme o CEPEA (2023), sendo de R\$ 235,60, seu preço médio será de R\$ 3.298,00. Convertendo o valor em vacinas, sendo o custo médio da imunização de R\$2,09, com isso se consegue imunizar em média 1.577 animais. Nesse contexto, a perda de um único animal reflete economicamente no que seria gasto com a imunização de mais de 1500 animais. Exemplo este que comprova fortemente a viabilidade financeira da medida profilática mais importante, a vacinação.

Soares (2018) relataram um surto de botulismo em um confinamento com 6300 bovinos em terminação, no qual 25 morreram devido a esta doença. Foram analisadas as perdas econômicas em consequência das mortes, e por meio do percentual do prejuízo

contabilizado, foi realizada uma análise econômica referente ao custo estimado da vacinação para todo do rebanho sob risco, com o objetivo de avaliar se esta prática profilática é um plano de ação viável. Como resultado, o prejuízo financeiro devido às mortes resultantes do botulismo no caso estudado foi de R\$ 55.560,00, o equivalente a 0,39% do valor monetário total do rebanho. O custo da vacinação para imunizar todo o rebanho sob risco foi equivalente a 14,06% (para vacinas

exclusivas para toxinas C e D) e 22,22% (para vacinas polivalentes contra clostridioses) relativo ao prejuízo financeiro em consequência dos óbitos registrados.

O botulismo é uma doença que pode provocar impacto econômico consideráveis em sistemas de corte intensivos em bovinos (figura 01), e que a vacinação é um meio profilático economicamente viável se for realizada por meio de um planejamento sanitário adequado (Soares et al., 2018).

Figura 01: Animal com botulismo.



Fonte: Rehagro 2023.

Prevalência de Botulismo no Brasil

Diversos pesquisadores estudaram a prevalência do botulismo no gado brasileiro. Conforme os mesmos, a taxa de infecção muda conforme a região do país. Na região centro-oeste e sudeste do país, a doença é uma causa importante de óbito em bovinos. Outras

regiões, como sul e nordeste, apresentam menor frequência de diagnóstico. Não foram encontrados estudos sobre sua frequência na região norte, embora haja relatos de ocorrência (Riet-Correa et al., 2022).

No nordeste do país, na Paraíba, foi realizado um levantamento retrospectivo em 411 casos de necropsias de bovinos realizadas

no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2008, onde 6,3% desses animais foram acometidos pelo botulismo (Galiza et al., 2010). Em Alagoas, descreve-se um surto que ocorreu em uma área de vacas leiteiras com 45 animais, sendo que 14 dos quais morreram, apresentando sinais de fraqueza dos membros posteriores, e em 4 animais seguiu sinais clínicos moderados com presença de melhora dos mesmos. Estatisticamente, indicou uma prevalência de 40% sobre o rebanho (Junior-Silva et al., 2019).

Um grande surto de botulismo em novilhos confinados alimentados com silagem de milho contaminada com neurotoxina *Clostridium botulinum* tipo C (BoNT/C) ocorreu no centro-oeste do Brasil em agosto de 2017. O início do surto ocorreu 15 dias depois que 1.700 novilhos começaram a ser alimentados com silagem de milho contaminada. Os animais afetados estavam em alerta e afebris, com graus variados de paralisia flácida em vários grupos musculares. Um total de 1.100 animais foram afetados, 1.090 dos quais morreram em quatro dias, determinando prevalência de 64% do rebanho, sendo assim com 99% de letalidade (Guizeline et al., 2019).

No Mato Grosso do Sul, foi realizado um levantamento dos últimos 24 anos de

doenças que afetaram bovinos, revisando os protocolos em 5.083 necropsias realizadas no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2018 e arquivados no Laboratório de Anatomia Patológica (LAP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) revelaram que as doenças tóxicas e toxi-infecciosas foram a segunda categoria mais prevalente em bovinos; dentre elas, os casos de botulismo que compuseram 2,8% dos casos (Lima et al., 2024).

No estado de Goiás, foi feita uma pesquisa no período de março de 2010 a agosto de 2017, analisando amostras de três laboratórios de diagnóstico veterinário. De 407 bovinos que apresentaram sinais clínicos neurológicos, obtiveram diagnóstico em 170 casos. Foi constatado que o botulismo estava presente em 5,88% dos casos (Terra et al., 2018).

Na região sul de Minas Gerais, foi elaborado um trabalho que descreve um surto de botulismo em virtude da ingestão de milho contaminado em um sistema de produção de leite, em regime de confinamento. O lote era composto por 148 vacas de raça holandesa, com alta produção de leite, confinadas em tempo integral e alimentadas com dieta completa, a base de silagem de milho e concentrado. No total, foram afetados 38 bovinos, com a letalidade de 100%, sendo

assim houve uma prevalência de 26% no rebanho (Costa et al., 2008). O quadro 01 apresenta breve relato das causas, sinais clínicos, prevalência e região dos surtos descritos no Brasil.

Quadro 01: Relação das causas, sinais clínicos e prevalência de surtos relatados em diferentes regiões do Brasil

CAUSAS	SINAIS CLÍNICOS	PREVALÊNCIA	LETALIDADE	REGIÃO
Osteofagia	Fraqueza dos membros posteriores	40%	78%	Alagoas
Silagem contaminada	Alertas e afebris, com graus variados de paralisia flácida em vários grupos musculares	64%	99%	Centro-oeste
Milho contaminado	Anorexia, decúbito esternal, seguido de decúbito lateral e movimentos de pedalagem, respiração dispnéica, tetraparesia flácida ascendente, emboetamento dos membros posteriores e paralisia flácida da língua	26%	100%	Minas Gerais

Fonte: Costa et al., 2008; Guizeline et al., 2019; Junior-Silva et al., 2019.

Formas de Transmissão

O botulismo bovino é um problema mundial, que gera grandes perdas econômicas (Steinman et al., 2006). Apenas uma grama de toxina botulínica é suficiente para matar um animal adulto. E cerca de uma grama de matéria orgânica decomposta contaminada pode ter toxina suficiente para matar um bovino adulto (Riet-Correa et al., 2001). O botulismo assume importância econômico sanitária no Brasil, estando relacionado com a osteofagia observada em bovinos mantidos em áreas deficientes em fósforo, sem a adequada suplementação mineral, e com a presença de restos de cadáveres contaminados (Câmara et al., 2011).

A presença de carcaças de animais em fontes naturais e bebedouros aumenta

significativamente o risco de surtos de botulismo no rebanho, por se demonstrar como uma fonte rica em toxinas botulínicas, facilmente ingeridas pelos bovinos (Paz et al., 2025). Em ruminantes, a intoxicação pode ocorrer devido ao hábito da osteofagia ou mesmo pela ingestão de alimentos contaminados com matéria orgânica em decomposição (Lobato et al., 2008; Relun et al., 2017). Paz et al. (2025) descreveram surto por ingestão de uma mistura de ração composta por silagem de milho, sorgo, cevada úmida, farinha de trigo, ração e minerais indevidamente armazenados, no Rio Grande do Sul, Brasil, 2021, em 320 bovinos, no qual 1,5% dos animais foram a óbito. Além disso, foi constatado que os animais não eram

vacinados contra botulismo ou quaisquer outras doenças clostridiais.

Souillard et al. (2021) relatou a contaminação cruzada de *C. botulinum* entre uma granja aviária e um rebanho de bovino leite, devido à falha na biossegurança da fazenda. O fato ocorreu devido à utilização da mesma caçamba do trator, que faz a retirada da cama do aviário e prepara a ração do gado. Após a suspeita, foram coletadas amostras do recipiente e foi constatada a presença do *C. botulinum* tipo D/C. Estudos demonstram que os frangos podem ser portadores saudáveis de *C. botulinum* tipo D/C, o que pode levar à contaminação do gado e iniciar um surto de botulismo. Isso também mostra que esta contaminação pode durar vários meses, abrangendo bandos sucessivos. Tal como ilustrado por um surto massivo de botulismo bovino, devido à contaminação cruzada entre aves e vacas.

O surto ocorreu em um sistema de produção de leite em *free stall*, localizado na região sul do estado de Minas Gerais, onde os animais eram alimentados com dieta completa baseada em silagem de milho e concentrado.

Após análise do milho utilizado na alimentação dos lotes acometidos, através do bioensaio e da soroneutralização para pesquisa de toxina botulínica, o resultado foi positivo. Essas amostras, que passaram por avaliações, demonstravam-se grãos com aspectos de mofo, indicando estocagem inadequada. Esse alimento é um ótimo meio de cultura para *C. botulinum*, que pode propiciar a produção de toxina botulínica quando incorretamente estocado, mesmo na ausência de carcaças de animais (Costa et al., 2008).

O botulismo também ocorre quando lotes de animais ingerem alimentos ou água contaminados com a toxina botulínica. A contaminação de águas estagnadas ocorre devido aos bovinos e aves terem tendência de defecar nas bordas desses locais. Se houver esporos de *C. botulinum* nessas fezes, eles podem encontrar o ambiente de anaerobiose adequado no lodo dessas águas, para proliferar e produzir toxinas. O risco de contrair a doença aumenta ainda mais, pois os bovinos têm o hábito de beber água em locais rasos e de águas paradas (Figura 02) (Riet-Correa et al., 2001).

Figura 02: Fonte de água para bovinos com carcaça em decomposição e água parada.



Fonte: Rehagro 2023.

Em relação à morbidade registrada em surtos associados à osteofagia, foi de 9,19%, enquanto em surtos relacionados à alimentação. Esse coeficiente foi de 31,33% para a cama de frango; de 6,81% para silagem e de 29,34% para o milho. É importante frisar que surtos associados a alimentos contaminados podem resultar em alta letalidade no rebanho (entre 60% e 96%) (Riet-Correa et al., 2022).

Sinais Clínicos

Vários surtos em bovinos relatam uma variedade de sinais clínicos, dentre eles salivação excessiva (sialorreia), dificuldade para engolir, desconforto respiratório (dispneia), perda do tônus muscular na língua, paresia e paralisia muscular, que evolui rapidamente para decúbito esternal e lateral e

posteriormente óbito (Lobato et al., 2008; Paz et al., 2025).

Outros relatos inferem que o gado no estágio inicial da doença parece apático, relutante em se mover e rígido. A constipação e sinais de cólica podem estar presentes nesta fase. A fraqueza nos membros posteriores resulta em dificuldade para se levantar e, portanto, o gado afetado muitas vezes parece reclinado. A disfagia está presente na maioria, mas não em todos os casos de botulismo em bovinos (Anniballi et al., 2013).

Em outro estudo, todos os animais apresentaram durante o curso da doença, hiporexia, hipodipsia, estado mental normal, incoordenação motora, paralisia da cauda, paralisia da região pélvica que evoluíram para membros torácicos, inspiração bifásica,

expiração abdominal forçada e paralisia flácida, seguida de óbito (Helayel et al., 2019).

Os trabalhos relataram um surto ocorrido com novilhos, onde os animais afetados estavam em alerta e afebris, com graus variados de paralisia flácida em vários grupos musculares (Guizelini et al., 2019). Em outros estudos, os sintomas foram incoordenação motora e fraqueza, paralisia flácida progressiva da musculatura de locomoção, deglutição e mastigação, diminuição do movimento do rúmen e ainda alguma excitação com a aproximação de pessoas ou outros animais. As mucosas, os batimentos cardíacos e a temperatura estavam dentro dos parâmetros normais (Souza et al., 2009; Mariano et al., 2019).

Os pesquisadores relataram que os sinais clínicos manifestados foram respiração abdominal, fezes escassas e não formadas, marcha em tropeções, atonia ruminal, decúbito esternal progredindo para decúbito lateral em um período de quadro a 12 horas, pedaladas frequentes dos membros e redução da força

retrátil da língua e salivação. A temperatura retal, a frequência cardíaca e outros parâmetros vitais estavam dentro da faixa fisiológica, embora houvesse alterações insignificantes associadas ao estágio da doença. A análise hematológica e bioquímica sérica revelou eritrocitose, aumento do hematócrito, leucocitose, neutrofilia leve, linfocitose e monocitose, mas de forma inconsistente em cada animal (Pandian et al., 2015).

Além disso, também houve relato de que os sinais clínicos tiveram início súbito, três a quatro horas após o fornecimento de alimento subsequente na ordenha da tarde. E caracterizavam-se por anorexia, decúbito esternal permanente, seguido de decúbito lateral e movimentos de pedalagem, pleurotótono, respiração dispneica e predominantemente abdominal, tetraparesia flácida ascendente, emboletamento dos membros posteriores e exposição fácil e permanente da língua após tracionamento manual (figura 3A e 3B) (Costa et al., 2008).

Figura 03: Bovinos com botulismo. 3A- Paralisia muscular dos membros anterior. 3B- Bovino em decúbito esternal, apático, sonolento e com paralisia flácida da língua que quando exposta não retorna para a cavidade oral.



Fonte: Paz et al., 2025.

Diagnóstico

O diagnóstico precoce é crucial para definir e aplicar medidas adequadas de saúde pública veterinária. O diagnóstico clínico baseia-se nos achados clínicos que eliminam outras causas de distúrbios neuromusculares e na ausência de lesões internas, observadas durante o exame *post mortem*. No entanto, apenas os sinais clínicos geralmente não são insuficientes para fechar o diagnóstico definitivo, sendo necessária a confirmação laboratorial (Anniballi et al., 2013).

O diagnóstico definitivo do botulismo é realizado a partir da identificação da toxina botulínica pelo bioensaio em camundongos em amostras como soro, fluido ruminal, conteúdo intestinal e/ou fígado de bovinos afetados. No entanto, nessa espécie animal, o diagnóstico definitivo é geralmente difícil, pois as toxinas botulínicas são rapidamente degradadas pela microbiota ruminal e pela autólise. Outro

limitante é a maior sensibilidade dos bovinos à toxina botulínica comparada aos camundongos. Os bovinos são 12,88 vezes mais sensíveis que camundongos. O resultado dessa diferença é que a quantidade de toxina nos materiais encaminhados para exame pode não ser letal para camundongos, determinando que a sensibilidade da técnica para bovinos seja baixa (Riet-Correa et al., 2022).

Para realização da avaliação macro e microscópica das alterações histopatológicas, é necessária à coleta de fragmentos de vários órgãos que devem ser fixados em formol a 10%. E, além dos fragmentos destinados à histopatologia, amostras de fígado, conteúdo intestinal e ruminal, juntamente com amostras de água de bebedouros e de alimentos, devem ser coletados e submetidos à análise para a realização de bioensaio e soroneutralização em camundongos (Costa et al., 2008).

O diagnóstico é estabelecido por meio de sinais clínicos, epidemiológicos característicos e ausência de achados anatomopatológicos específicos. A confirmação é dada pelo isolamento da toxina no corpo do animal doente. Contudo, a falta de detecção não exclui a possibilidade de ocorrência da doença, tendo em vista a rápida passagem da neurotoxina pela via hematogênica e pelos tecidos antes atingindo as junções neuromusculares. Em casos suspeitos, é importante realizar diagnóstico diferencial para outras doenças que demonstrem sintomas clínicos de caráter neurológico ou neuromuscular agudo, como por exemplo a encefalite por herpesvírus bovino-listeriose, polioncefalomalacia, raiva, intoxicações por chumbo e sódio (Nobre et al., 2019; Mota et al., 2024). Portanto, diagnóstico de botulismo pode ser confirmado pela demonstração das toxinas C e D no conteúdo intestinal e nas fontes de alimentos utilizadas na alimentação dos animais, pela técnica de soroneutralização em camundongos (Lobato et al., 2008).

O diagnóstico deve ser baseado em dados epidemiológicos, sinais clínicos característicos e resultados positivos de bioensaio em camundongos, porém, não é fácil (Guizeline et al., 2019). Devido à dificuldade em identificar a toxina botulínica em bovinos,

levanta-se a hipótese de que os bovinos sejam sensíveis a níveis de toxina abaixo dos limites de detecção das técnicas diagnósticas atuais (o bioensaio de proteção de camundongos e o ensaio imunoabsorvente ligado a enzima [ELISA] para botulínico tipo C toxina) (Moeller et al., 2003).

Tratamento

Não existe tratamento específico para o botulismo em bovinos, pois são inexistentes medicamentos efetivos para neutralizar o efeito neuroparalítico da toxina botulínica e soros hiperimunes comerciais. O ideal é a realização de um tratamento de suporte no animal, com administração da antitoxina botulínica (no começo da doença, para que tenha efeito), fornecimento de água e alimento, administração de sulfato de magnésio (laxante) por via oral e a modificação da posição de decúbito diariamente do animal. A alteração de posição tem como intuito evitar a formação de escaras de decúbito, a síndrome da vaca caída e eliminar alguma porção da toxina ingerida e que ainda não tenha sido absorvida (Riet-Correa et al., 2001; Dobereiner e Dutra, 2004; Mota et al., 2024). Assim, após o estabelecimento do quadro clínico, a antitoxina não tem mais capacidade de neutralizar a toxina já fixada ou internalizada no axônio, motivo pelo qual tem pouco sucesso na

reversão do quadro clínico já consolidado (Dobereiner et al., 2004).

Os autores relatam que algumas terapias podem piorar o quadro. Exemplo demonstra que, após a administração de fluidos, a congestão pulmonar existente no gado doente pode piorar a anóxia. A administração de antibióticos como penicilina, aminoglicosídeos e tetraciclina piora ainda mais a paralisia neuronal, aumentando a disponibilidade de neurotoxina botulínica (Pandian et al., 2015).

Controle e Profilaxia

A eliminação de carcaças de animais de forma correta é uma medida auxiliar importante no campo, pois impede a osteofagia e a possível ingestão de toxinas. A carcaça deve ser queimada e, para facilitar esse processo, pode-se cortar em pedaços melhores. Não é recomendado que sejam enterrados os animais mortos, pois existe o risco de formação de poças d'água no local e essa água pode estar contaminada, e os animais silvestres podem desenterrar as carcaças. Nas áreas de mortalidade, a eliminação de carcaças deve ser um esforço conjunto entre vizinhos, pois os ossos de animais mortos são facilmente transportados por animais silvestres ou pelas águas (Riet-Correa et al., 2001).

A suplementação do rebanho com fósforo é uma das medidas com maior

eficiência no controle e na prevenção da doença. Além disso, a carência desse nutriente também pode acarretar defeitos esqueléticos, diminuição da produção leiteira, supressão temporária do estro, diminuição na taxa de crescimento e finalmente na osteofagia, que pode desencadear os quadros de botulismo. Uma fêmea adulta em lactação ou gestação deve consumir aproximadamente 100g/dia de mistura mineral de boa qualidade (Riet-Correa et al., 2001).

Em regiões onde o botulismo bovino é prevalente, um programa de vacinação eficaz é um fator importante para reduzir a mortalidade (Steinman et al., 2006). A vacinação é um dos meios profiláticos mais eficientes para prevenir, principalmente em criações extensivas onde há uma alta incidência da doença (Soares et al., 2018). A vacina apresenta uma eficácia comprovada. Os animais podem ser vacinados a partir dos 4 meses e revacinados dentro de 30-45 dias, após o reforço, e devem ser revacinados anualmente. Dependendo do tipo de vacina utilizada e da incidência da doença na região, a revacinação pode ser semestral. A vacina apresenta um período negativo até a aplicação da segunda dose, no qual alguns animais ainda podem adoecer ou morrer. Durante esse período, os animais não devem ser colocados em pastagens contaminadas. A vacinação não

deve ser utilizada como medida isolada no controle e profilaxia, pois sua eficácia é limitada frente à ingestão de doses muito altas da toxina. Em sistemas extensivos, nos quais a osteofagia é o principal fator de risco, recomenda-se a vacinação de bovinos que tenham a partir de 18 meses (Riet-Correa et al., 2001; Riet-Correa et al., 2022).

No mercado brasileiro há uma abrangente variedade de vacinas comerciais contra o botulismo, onde há vacinas específicas como Botulinogen® (Biogénesis Bagó), Botulina® (Vallée), Vacina Contra o Botulismo® (Labovet) e as que englobam outras clostridioses como a Botulinomax® (Ceva), Excell 10® (Dechra), Linovac® (Boehringer Ingelheim), Resguard Multi® (Vaxxinova), sendo todas elas comprovadamente eficazes na imunização contra a doente.

CONCLUSÃO

Conclui-se com a presente revisão que o botulismo é uma doença que gera grandes prejuízos na pecuária brasileira, com poucas variações no modo de criação, ou seja, de modo intensivo ou extensivo, e acometimentos tanto no gado de corte quanto no gado de aptidão leiteira. É uma doença de agravamento rápido, com apresentação clínica seguida de 1

a 17 dias após a ingestão da toxina botulínica pré-formada, sinais clínicos variáveis e taxa de recuperação baixa. Porém, apesar da gravidade, há meios simples de evitar a ingestão de alimentos contaminados, estabelecendo um controle e profilaxia, gerando uma casuística baixa de *Clostridium botulinum*, em especial no cuidado no preparo dos alimentos evitando a presença de carcaças nos mesmos, evitando o consumo de água parada com possíveis fontes de contaminação, o descarte adequado das carcaças bem como a suplementação mineral do rebanho.

REFERÊNCIAS

- ANNIBALLI, F., FIORE, A., LÖFSTRÖM, C., SKARIN, H., AURICCHIO, B., WOULDSTRA, C., BANO, L., SEGERMAN, B., KOENE, M., BÅVERUD, V., HANSEN, T., FACH, P., ÅBERG, A. T., HEDELAND, M., ENGVALL, E. O., & DE MÉDICI D. 2013. Management of Animal Botulism Outbreaks: From Clinical Suspicion to Practical Countermeasures to Prevent or Minimize Outbreaks. *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy, Practice, and Science*. 11 (1). <https://doi.org/10.1089/bsp.2012.0089>.
- CÂMARA, A. C. L., RIBEIRO, I. B., SOTO-BLANCO, B., BATISTA, J. S. & CÂMARA, A. 2011. Outbreaks of botulism in dairy cattle from Rio grande do Norte, Northeastern Brazil. *Vet. e Zootec*. 2011 dez.; 18(4 Supl. 3): 705.
- CEPEA. 2023. Indicador do boi gordo CEPEA/B3.

<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/boi-gordo.aspx>.

COMPIANI, R., GROSSI, S., LUCINI, L., & ROSSI, C. S. 2021. Prevention of the main Clostridial diseases in cattle. R. Compiani et al. **Large Animal Review**. 27: 51-56.

COSTA, G. M. D., SALVADOR, S. C. & PEREIRA, M. N. 2008. Botulism in dairy cattle in southern Minas Gerais, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 38(7):2068-2071.

DOBEREINER J. & DUTRA I. 2004. O Botulismo dos Bovinos e o seu Controle. **Comunicado Técnico 72**, ISSN 1517-8862, Seropédica/RJ.

DUTRA, I. S., DÖBEREINER, J. & SOUZA, A. M. 2005. Botulismo em bovinos de corte e leite alimentados com cama de frango. **Pesq. Vet. Bras.** 25(2):115-119.

GALIZA, G. J. N., SILVA, M. L. C. R., DANTAS, A. F. M., SIMÕES, S.V.D. & RIET-CORREA, F. 2010. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesq. Vet. Bras.** 30(3):267-276.

GUIZELINI, C. C., LEMOS, R. A. A., PAULA, J. L. P. D., PUPIN, R. C., GOMES, D. C., BARROS, C. S. L., NEVES, D. A., ALCÂNTARA, L. O. B., SILVA, R. O. S., LOBATO, F. C. F., & MARTINS, T. B. 2019. Type C botulism outbreak in feedlot cattle fed contaminated corn silage. 55 103-106. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2018.11.003>

LIMA, S. C., PAULA, J. P. L., GUIZELINI, C. C., PUPIN, R. C., AVILA, L. G., GOMES, D. C., BARROS, C. S. L., LEMOS, R. A. A. Botulism in cattle in Mato Grosso do Sul: History, current situation, and perspectives. **Pesq. Vet. Bras.** p.1-10. 2024. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-7477.

LOBATO, F.C.F., SALVARANI, F. M, Silva R. O. S., SOUZA, A. M. D., LIMA, C. G. R. D., PIRES P. S., ASSIS, R.A.D. & AZEVEDO, E. O. D. 2008. Botulism in ruminants being fed with poultry litter. **Ciência Rural**, Santa Maria. 38(4)1176-1178.

HELAYER, M. A., LOPES, S. D. P., RAMOS, A. T., CUNHA, I. M. D., RAMOS L. F. C. D. S., DUTRA, I. D. S., CARVALHO, V. D. A. N. & CALDAS, S. A. 2019. Epidemiological, clinicopathological, and economic aspects of an outbreak of botulism in beef cattle in the State of Tocantins, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Medicine**, 41(1). <10.29374/2527-2179.bjvm1019191>.

MARIANO, V., NARDI, A., GRADASSI, S., DE SANTIS, P., ANNIBALLI, F., BILEI, S., SCHOLL, F., AURICCHIO, B., BIELLI, C., CULICCHI, M. & CASALI DE ROSA, G. L. A severe outbreak of botulism in cattle in Central Italy. *Vet. Ital.* 2019, 55, 57–62.

MOELLER J. R. B., PUSCHNER B., WALKER R.L., ROCKE T., GALEY F.D., CULLOR J.S. & ARDANS A.A. 2003. Determination of the median toxic dose of type C botulinum toxin in lactating Dairy cows. **J Vet Diag Invest** 15:523–526

MOTA, P. L. M., FERRER, D. M. V., MENDES, F. L. F., NETO, N. F., MARTINS, A. V. BOTULISMO EM BOVINO DE CORTE (*Bos indicus*). **Revista de medicina veterinária do UNIFESO**. v. 4, n.2, p.14-21, 2024.

NERY, C., CÂNDIDO, J. & OLIVEIRA, M. 2022. Rebanhos e valor dos principais produtos de origem animal foram recordes em 2022. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), Agência IBGE**.

NOBRE, C. M., BARBOSA DA SILVA, T. I., COSTA, G. DA C., DA SILVA, A. R., DE SOUZA, R. G. & GOMES MONTOZO, M. F.

(2019). Botulism in Cattle Associated with Osteophagy in the State of Acre, Brazil. **Acta Scientiae Veterinariae**, 47.

<https://doi.org/10.22456/1679-9216.95915>.

PANDIAN, S. J., SUBRAMANIAN, M., VIJAYAKUMAR, G., BALASUBRAMANIAM, G. A., & SUKUMAR, K. 2015. Therapeutic management of botulism in dairy cattle. **Vet World**. 8(11):1305-1309. <10.14202/vetworld.2015.1305-1309>.

PAZ, M. C., MORAES, J. T. R., MOLOSSI, F. A., MARTINS, A. S., SILVA, T. A., MARQUES, L. O., KOWALSKI, A. P., BORSANELLI, A. C., PANZIERA, W., DRIEMEIER, D. Botulism outbreak in cattle due to ingestion of accidental deteriorated feed. **Ciência Rural**, v.55:4, p.1-6, 2025. <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20240180>.

PINNA, L., COCCOLLONE, A., MAXIA, M., BANO, L., SCALFARO, C., MANDAS, D. & LICARDI M. Botulism in Cattle: A Case Report of an Outbreak in Sardinia (Italy). **Animals (Basel)**. 2023 Jul 27;13(15):2435. doi: 10.3390/ani13152435. PMID: 37570244; PMCID: PMC10416857.

RELUN, A., DORSO, L., DOUART, A., CHARTIER, C., GUATTEO, R., MAZUET, C., POPOFF, M.R., & ASSIÉ, S. A large outbreak of bovine botulism possibly linked to a massive contamination of grass silage by type D/C *Clostridium botulinum* spores on a farm with dairy and poultry operations. **Epidemiol. Infect.** 2017, 145, 3477–3485.

Rehagro. 2023. Botulismo bovino: o que é e como prevenir? <<https://rehagro.com.br/blog/o-que-e-e-como-prevenir-o-botulismo-bovino/>>.

RIET-CORREA, F., SCHILD A.L., LEMOS, R. A. A., BORGES, J. R. J., MENDONÇA, F. D. S. & MACHADO, M. 2022. **Doenças de**

ruminantes e eqüinos. 4ª Edição Vol. 1. Editora MEDVET, São Paulo – SP.

RIET-CORREA F., SCHILD A.L., MÉNDEZ M.D.C. & LEMOS R.A.A. 2001. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. 2ª Edição Vol. 1. 426 p. - São Paulo – SP.

SILVA JUNIOR, F. F. D, TELES, J. A. A., FELICIANO, F. D. D. O., SOARES, C. D. P. O. C., FERREIRA, M. A. L. & FURTADO, G. D. 2019. Outbreak of Botulism in Cattle in an area of the Northeast Region of Brazil. 2(2):36-46. <10.32435/envsmoke.20192236-46>.

SOARES, M. C., GASPAR, A. O., BRUMATTI R.C., GOMES, D. C., NEVES, D. A., ALCÂNTARA, L. O. B., LEAL, P. V. & LEMOS, R. A. A. 2018. Economic impact of an outbreak of botulism in a cattle feedlot. **Pesq. Vet. Bras.** 38(7):1365-1370. <10.1590/1678-5150-PVB-5643>.

SOUILLARD, R., GROSJEAN, D., GRATIET, T. L., POEZEVARA, T., ROUXEL, S., BALAINE, L., MACÉ, S., MARTIN, L., ANNIBALLI, F., CHEMALY, M., BOUQUIN, S. L. & MARÉCHA, C. L. 2021. Asymptomatic Carriage of *C. botulinum* Type D/C in Broiler Flocks as the Source of Contamination of a Massive Botulism Outbreak on a Dairy Cattle Farm. **Front. Microbiol., Sec. Food Microbiology**. V.12. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.679377>.

SOUZA, V. F. D., SOARES, C. O. & FERREIRA, S. D. F. 2009. Vacinação, a Importância das Boas Práticas e a Prevenção de Doenças de Interesse em Bovinocultura. **Comunicado Técnico** 122, ISSN 1983-9731, Campo Grande/MS.

STEINMAN, A., CHAFFER, M., ELAD D., & SHPIGEL, N.Y. 2006. Quantitative Analysis of Levels of Serum Immunoglobulin G Against Botulinum Neurotoxin Type D and

Association with Protection in Natural Outbreaks of Cattle Botulism. **American Society for Microbiology**. 13(8): 862-868. <10.1128/CVI.00046-06>.

TERRA, J. P., BLUME, G. R., RABELO, R. E., MEDEIROS, J. T., ROCHA, C. G. N., CHAGAS, I. N., AGUIAR, M. D. S. & SANT'ANA, F. J. F. D. 2018. Neurological diseases of cattle in the state of Goiás, Brazil (2010-2017). **Pesq. Vet. Bras.** 38(9):1752-1760. <10.1590/1678-5150-PVB-5768>.