ABORDAGEM CIRÚRGICA E MANEJO PERIOPERATÓRIO NA CESARIANA BOVINA

SURGICAL APPROACH AND PERIOPERATIVE MANAGEMENT IN BOVINE CESAREAN SECTION

ABORDAJE QUIRÚRGICO Y MANEJO PERIOPERATORIO EN CESÁREA BOVINA

10.56238/IIMultiCientifica-092

Julia Bressane Feller
Graduanda em Medicina Veterinária
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Leandro Giroux Gomes
Graduando em Medicina Veterinária
Instituição: Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Bárbara Machado Pimenta
Graduanda em Medicina Veterinária
Instituição: Universidade Anhembi Morumbi (UAM)

RESUMO

A distocia bovina representa um desafio clínico significativo, exigindo, em casos de falha das manobras obstétricas, a intervenção cirúrgica via cesariana. Este estudo, caracterizado como uma revisão bibliográfica narrativa, objetivou sintetizar as evidências mais recentes sobre as abordagens cirúrgicas e o manejo perioperatório nessa modalidade. A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed, focando em literatura dos últimos cinco anos. Os resultados apontam que, embora a celiotomia paralombar esquerda seja amplamente difundida, a escolha da via (como a linha média ventral) deve ser individualizada conforme a condição da matriz e do feto. O manejo perioperatório, incluindo protocolos de analgesia preemptiva (meloxicam), fluidoterapia agressiva e controle de infecções, é determinante não apenas para a sobrevivência da vaca e do neonato, mas também para a eficiência da transferência de imunidade passiva e o bem-estar animal. Discutem-se ainda os riscos de peritonite, o desequilíbrio metabólico pós-cirúrgico e o impacto sobre a fertilidade futura. Conclui-se que o sucesso na cesariana bovina depende de um planejamento técnico robusto, onde a integração entre técnicas cirúrgicas adequadas, cuidados perioperatórios e tecnologias reprodutivas modernas oferece melhores perspectivas de longevidade funcional para animais de alto valor zootécnico.

Palavras-chave: Cesariana Bovina. Distocia. Manejo Perioperatório. Bem-estar Animal. Cirurgia Veterinária.

ABSTRACT

Bovine dystonia represents a significant clinical challenge, requiring, when obstetric maneuvers fail, surgical intervention via cesarean section. This study, characterized as a narrative literature review,

aimed to synthesize the most recent evidence on surgical approaches and perioperative management in this modality. The bibliographic search was conducted in the PubMed database, focusing on literature from the last five years. The results indicate that, although left paralumbar celiotomy is widely used, the choice of approach (such as ventral midline) should be individualized according to the condition of the dam and fetus. Perioperative management, including preemptive analgesia protocols (meloxicam), aggressive fluid therapy, and infection control, is crucial not only for the survival of the cow and neonate, but also for the efficiency of passive immunity transfer and animal welfare. The risks of peritonitis, postoperative metabolic imbalance, and the impact on future fertility are also discussed. It is concluded that success in bovine cesarean section depends on robust technical planning, where the integration of adequate surgical techniques, perioperative care, and modern reproductive technologies offers better prospects for functional longevity of high genetic value animals.

Keywords: Bovine Cesarean Section. Dystocia. Perioperative Management. Animal Welfare. Veterinary Surgery.

RESUMEN

La distocia bovina representa un desafío clínico significativo, requiriendo, cuando fallan las maniobras obstétricas, la intervención quirúrgica mediante cesárea. Este estudio, caracterizado como una revisión bibliográfica narrativa, tuvo como objetivo sintetizar las evidencias más recientes sobre los abordajes quirúrgicos y el manejo perioperatorio en esta modalidad. La búsqueda bibliográfica se realizó en la base de datos PubMed, enfocándose en literatura de los últimos cinco años. Los resultados indican que, aunque la celiotomía paralumbar izquierda es ampliamente utilizada, la elección del abordaje (como la línea media ventral) debe individualizarse según la condición de la madre y el feto. El manejo perioperatorio, incluyendo protocolos de analgesia preventiva (meloxicam), terapia de fluidos agresiva y control de infecciones, es determinante no solo para la supervivencia de la vaca y el neonato, sino también para la eficiencia de la transferencia de inmunidad pasiva y el bienestar animal. También se discuten los riesgos de peritonitis, el desequilibrio metabólico postoperatorio y el impacto sobre la fertilidad futura. Se concluye que el éxito en la cesárea bovina depende de una planificación técnica robusta, donde la integración de técnicas quirúrgicas adecuadas, cuidados perioperatorios y tecnologías reproductivas modernas ofrece mejores perspectivas de longevidad funcional para animales de alto valor genético.

Palabras clave: Cesárea Bovina. Distocia. Manejo Perioperatorio. Bienestar Animal. Cirugía Veterinaria.

1 INTRODUÇÃO

A distocia em vacas é caracterizada por um parto prolongado ou anormal no qual a fêmea se torna incapaz de parir sem auxílio artificial (Adugna *et al.*, 2022). Entre as causas mais frequentes desta complicação, destacam-se a desproporção feto-materna, má-estática fetal, fetos monstruosos e torção uterina (Kenyon *et al.*, 2025; Adugna *et al.*, 2022). Quando as manobras obstétricas de mutação e a extração vaginal falham, a cesariana constitui a principal intervenção cirúrgica de emergência para preservar a vida da matriz e da cria (Adugna *et al.*, 2022). Historicamente, a abordagem por celiotomia paralombar esquerda com a vaca em estação é a mais difundida na rotina veterinária devido à contenção visceral exercida pelo rúmen (Adugna *et al.*, 2022). Contudo, cenários complexos envolvendo fetos enfisematosos, úteros severamente contraídos ou quadros de sepse uterina demandam vias alternativas, como a abordagem pelo flanco esquerdo oblíquo ou pela linha média ventral, que facilitam a exteriorização do órgão e minimizam os riscos de contaminação peritoneal (Kenyon *et al.*, 2025; Adugna *et al.*, 2022).

As dificuldades de parto e a mortalidade perinatal exercem um impacto negativo severo sobre a longevidade funcional das vacas, elevando as taxas de descarte involuntário no rebanho, especialmente em novilhas primíparas e em partos de bezerros machos (Morek-Kopeć *et al.*, 2021). Diante disso, o sucesso do manejo da cesariana depende de um planejamento perioperatório integrado, abrangendo não apenas a técnica cirúrgica e a escolha dos padrões de sutura, mas também protocolos robustos de anestesia, terapia fluida hidroeletrolítica e analgesia preemptiva (Coenen *et al.*, 2022; Guatteo *et al.*, 2023). A compreensão dos mecanismos de remodelamento da matriz extracelular placentária e o manejo clínico rigoroso das complicações inflamatórias pós-operatórias são vitais para mitigar os prejuízos reprodutivos e garantir a viabilidade do neonato e da mãe (Wawrzykowski *et al.*, 2025; Coenen *et al.*, 2022).

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica narrativa, desenvolvida com o objetivo de reunir, sintetizar e analisar as evidências científicas mais recentes relacionadas à abordagem cirúrgica e ao manejo perioperatório na cesariana bovina. A pesquisa foi realizada na base de dados PubMed, utilizando os descritores “Cesarean Section” e “Cattle”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme a terminologia do Medical Subject Headings (MeSH). Foram incluídos artigos publicados nos últimos cinco anos, disponíveis integralmente e redigidos nos

idiomas português ou inglês, que abordassem de forma direta o tema. Excluíram-se estudos que não apresentavam relação direta com o tema central, publicações duplicadas, revisões narrativas com baixo rigor metodológico e artigos não indexados na base de dados utilizada. A seleção dos estudos foi conduzida em duas etapas: triagem de títulos e resumos, seguida pela avaliação dos textos completos para confirmar a relevância. As informações extraídas foram organizadas de forma descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 SELEÇÃO DE ABORDAGENS CIRÚRGICAS, COMPLICAÇÕES E ÍNDICES DE SOBREVIVÊNCIA

A seleção da abordagem cirúrgica para a cesariana bovina deve ponderar a condição clínica da matriz, a viabilidade fetal e a experiência do cirurgião, estando disponíveis cerca de oito vias de acesso anatômico (Adugna *et al.*, 2022). Enquanto o acesso paralombar vertical esquerdo é ideal para procedimentos em estação devido ao bloqueio mecânico do rúmen, o acesso pelo flanco esquerdo oblíquo desponta como uma via vantajosa por facilitar a exteriorização do ápice do corno uterino e demandar menor esforço físico do cirurgião para a retirada de bezerros pesados (Adugna *et al.*, 2022). Em contrapartida, diante de distocias graves complicadas por fetos enfisematosos (que representam até 97,4% dos casos em ambiente hospitalar), a celiotomia pela linha média ventral com o animal sob anestesia geral e posicionado em decúbito dorsolateral direito oferece excelente exposição e isolamento do útero doente (Kenyon *et al.*, 2025).

Independentemente da via de acesso escolhida, o sucesso do fechamento cirúrgico depende diretamente da seleção adequada de materiais e padrões de sutura para cada camada tecidual. Para a sutura do útero, o fio Catgut Cromado de grosso calibre, aplicado em padrão contínuo tipo Cushing ou Utrecht, tem se mostrado suficiente para promover uma cicatrização segura, mesmo em órgãos fragilizados por distocia prolongada (Kenyon *et al.*, 2025). Já para a linha alba, o uso de fios absorvíveis de maior calibre, como a Polidioxanona ou a Poliglactina 910, em padrão contínuo simples confere resistência tensional adequada para a parede abdominal, sendo apontado como um dos fatores que evitam complicações graves como hérnias ou eviscerações, mesmo em cirurgias envolvendo grandes volumes uterinos exteriorizados (Kenyon *et al.*, 2025).

A camada subcutânea, por sua vez, costuma ser fechada com suturas contínuas simples de fios sintéticos absorvíveis de menor calibre, enquanto a pele é geralmente suturada com material não absorvível em padrão de intertravamento, associado a curativos protetores que podem incluir

bandagens de fixação nos casos de maior tensão incisional (Kenyon *et al.*, 2025). Essa atenção meticulosa a cada plano cirúrgico é particularmente relevante na abordagem ventral mediana, cuja incisão extensa e a proximidade com estruturas vascularizadas do abdômen ventral exigem hemostasia rigorosa antes do fechamento definitivo.

Outras abordagens, como o acesso paramediano ventral e a celiotomia ventrolateral, oferecem fechamentos de parede muscular teoricamente mais seguros, porém impõem maiores riscos de infecções incisionais superficiais pela proximidade com o solo e exigem monitoramento rigoroso para prevenir hérnias ou eviscerações (Adugna *et al.*, 2022).

Avaliações retrospectivas de longo prazo em vacas submetidas à cesariana por linha média ventral indicam um prognóstico cirúrgico amplamente favorável, registrando uma taxa de sobrevivência até a alta hospitalar de 83% dos casos (Kenyon *et al.*, 2025). Essa elevada taxa de sobrevivência demonstra que, quando corretamente indicada e executada, a abordagem ventral mediana constitui uma alternativa cirúrgica segura, mesmo em casos considerados graves. Complicações transoperatórias ou pós-operatórias imediatas ocorrem em aproximadamente 28,5% das intervenções por essa via, englobando lacerações uterinas iatrogênicas decorrentes da fragilidade do órgão contaminado e, eventualmente, contaminação da cavidade abdominal por efluentes uterinos (Kenyon *et al.*, 2025).

A escolha da via cirúrgica também determina diretamente o protocolo anestésico empregado e os riscos inerentes a cada modalidade de contenção. Nas abordagens realizadas com a vaca em estação, como a paralombar esquerda, o bloqueio anestésico local, em linha ou paravertebral, é suficiente para o procedimento, dispensando os riscos associados ao decúbito e reduzindo o custo operacional (Adugna *et al.*, 2022). Já a abordagem ventral mediana, por exigir o posicionamento do animal em decúbito dorsal ou dorsolateral, demanda anestesia geral, o que eleva a complexidade do manejo transoperatório e introduz complicações próprias dessa modalidade. Entre elas, destacam-se a hipotensão, presente em parte significativa dos casos com intercorrências anestésicas, a hipoxemia decorrente da compressão da cavidade torácica pelo peso das vísceras abdominais, e a neuropatia periférica associada ao posicionamento prolongado e à pressão sobre estruturas nervosas, mesmo com o uso de acolchoamento adequado (Kenyon *et al.*, 2025). Por essa razão, nessas abordagens cirúrgicas, recomenda-se posicionar a vaca discretamente inclinada, em decúbito dorsolateral, e não em decúbito dorsal verdadeiro, como forma de minimizar a atelectasia pulmonar e a compressão de nervos periféricos durante o procedimento (Kenyon *et al.*, 2025).

Em suma, a ausência de uma via de acesso universalmente superior para a cesariana bovina exige uma decisão individualizada, que concilie a condição clínica da matriz, a viabilidade fetal, o grau de contaminação uterina e a experiência do cirurgião. Enquanto abordagens em estação priorizam o custo-benefício e minimizam riscos anestésicos, a linha média ventral se impõe em casos críticos, demandando um planejamento perioperatório mais complexo para garantir o prognóstico favorável.

3.2 FISIOPATOLOGIA DAS COMPLICAÇÕES PERITONEAIS E DESEQUILÍBRIOS HIDROELETROLÍTICOS

O desenvolvimento de peritonite figura como uma das intercorrências pós-operatórias mais graves e letais decorrentes da cesariana (Coenen *et al.*, 2022). A peritonite generalizada (PG) afeta cerca de 4% das vacas submetidas à laparotomia, exibindo índices de mortalidade de até 100% em casos referenciados tardiamente (Coenen *et al.*, 2022). Clinicamente, a PG desencadeia um quadro inflamatório sistêmico agudo mediado por agentes como *Trueperella pyogenes* e *Escherichia coli*, que resulta em desidratação severa superior a 10% e um íleo digestivo pronunciado com sequestro de íons no abomaso (Coenen *et al.*, 2022). Laboratorialmente, esse distúrbio hemodinâmico traduz-se em reduções críticas nas concentrações plasmáticas de eletrólitos essenciais (hiponatremia: 126,93 ± 5,79 mmol/L; hipocalemia: 3,7 ± 1,3 mmol/L; hipocalcemia iônica: 0,89 ± 0,12 mmol/L; e hipocloremia: 82,38 ± 6,45 mmol/L) (Coenen *et al.*, 2022). Esse perfil cursa com alcalose metabólica severa refletida por aumentos acentuados no excesso de base (BE: 5,71 ± 7,42 mmol/L) e bicarbonato (30,87 ± 8,16 mmol/L), associados à elevação de L-lactato e creatinina por hipóxia tecidual e falência renal pré-renal (Coenen *et al.*, 2022).

Por outro lado, a peritonite fibrinosa parietal (PFP) assume caráter mais localizado, afetando aproximadamente 1% das vacas no pós-operatório (Coenen *et al.*, 2022). A PFP caracteriza-se pelo acúmulo encapsulado de grandes volumes de exsudato inflamatório e fibrina entre a bainha peritoneal e os músculos da parede abdominal (Coenen *et al.*, 2022). Embora a PFP compartilhe o estado inflamatório agudo macroscópico da PG, com ambas apresentando hiperfibrinogenemia acentuada e tempos de coagulação em teste de glutaraldeído inferiores a três minutos, essa induz poucas perturbações hidroeletrolíticas ou ácido-básicas sistêmicas na circulação, afetando de forma significativa apenas as concentrações de potássio e cálcio iônico (Coenen *et al.*, 2022).

Nesse contexto, ambas as condições cirúrgicas exigem a instituição imediata de fluidoterapia agressiva e anti-inflamatórios para restabelecer a homeostase (Coenen *et al.*, 2022). A

antibioticoterapia perioperatória assume papel central na prevenção dos quadros infecciosos graves. O ceftiofur, disponível tanto na forma de cloridrato quanto de ácido livre cristalino, destaca-se como fármaco de escolha por possuir registro específico para o tratamento de metrite em bovinos, sendo amplamente empregado tanto no pré quanto no pós-operatório da cesariana (Kenyon *et al.*, 2025). Em casos de contaminação uterina mais evidente, especialmente diante de fetos enfisematosos, a penicilina também é utilizada. Embora esse fármaco não possua indicação formal para o tratamento de metrite em bovinos, sua eficácia contra bactérias gram-positivas e anaeróbias, comumente isoladas nesses quadros, justifica seu uso, desde que aplicado de forma extralabel e com o devido consentimento do proprietário (Kenyon *et al.*, 2025). A associação rotineira de anti-inflamatórios não esteroidais, como a flunixina meglumina administrada no pré-operatório, complementa esse protocolo, contribuindo tanto para o controle da dor quanto para a modulação da resposta inflamatória sistêmica que antecede o desenvolvimento de peritonite (Kenyon *et al.*, 2025).

3.3 PROTOCOLOS DE ANALGESIA, BEM-ESTAR E TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA

O interesse pelo controle da dor em bovinos de produção tem crescido nos últimos anos, mas a prática clínica ainda caminha atrás das expectativas dos próprios produtores rurais. Pesquisas revelam que, embora a maioria dos veterinários já declare o uso frequente de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) durante cesarianas, uma proporção ainda maior de produtores manifesta o desejo de que esse cuidado se torne prática rotineira e sistemática, uma discrepância frequentemente atribuída à escassez de evidências científicas conclusivas sobre os benefícios econômicos e produtivos desse tipo de intervenção (Guatteo *et al.*, 2023). Diante dessa situação, o manejo da dor no período perioperatório da cesariana em vacas de corte exerce impactos clínicos diretos que transcendem o bem-estar da matriz, influenciando positivamente a viabilidade do neonato (Guatteo *et al.*, 2023).

A incorporação de protocolos de analgesia preemptiva com AINEs, especificamente o uso de meloxicam na dose de 0,5 mg/kg por via subcutânea administrado 15 minutos antes da incisão cirúrgica, demonstra benefícios marcantes na eficiência da transferência de imunidade passiva para os bezerros (Guatteo *et al.*, 2023). Embora a administração do meloxicam não altere diretamente a qualidade química intrínseca do colostro materno (mensurada em graus Brix), ela mitiga de forma robusta o comportamento doloroso pós-operatório da vaca (Guatteo *et al.*, 2023).

Essa redução do estresse e do desconforto álgico otimiza o comportamento maternal da matriz, resultando em uma aceitação significativamente maior do neonato para a amamentação (Guatteo *et al.*, 2023). Consequentemente, os bezerros provenientes de vacas tratadas com meloxicam após a cesariana desfrutam de episódios de mamada espontânea precoce mais longos ou frequentes nas primeiras horas de vida (Guatteo *et al.*, 2023). Esse padrão reflete-se em uma eficiência de transferência imunológica superior, com uma proporção significativamente maior de bezerros atingindo concentrações séricas de IgG consideradas ideais (≥ 15 g/L) após 24 horas do nascimento, efeito este evidenciado de forma proeminente em vacas multíparas (Guatteo *et al.*, 2023).

Adicionalmente, o uso de analgésicos sistêmicos no período transoperatório é amplamente preconizado como forma de promover o bem-estar animal, ainda que a espécie bovina careça de fármacos com registro específico para essa finalidade. Esse uso, muitas vezes realizado de forma extralabel, encontra respaldo nas diretrizes de bem-estar que autorizam tal prática mediante consentimento do proprietário (Kenyon *et al.*, 2025).

3.4 LONGEVIDADE FUNCIONAL, FERTILIDADE FUTURA E DINÂMICA BIOQUÍMICA PLACENTÁRIA

O prognóstico reprodutivo a longo prazo para vacas submetidas à cesariana devido a distocias severas é considerado desfavorável no tocante à manutenção de gestações naturais subsequentes (Kenyon *et al.*, 2025). Esse cenário desfavorável também aparece refletido em estudos populacionais de maior escala. Ao analisar mais de dois milhões de partos em vacas Holstein-Friesian, Morek-Kopeć *et al.* (2021) constataram que partos muito difíceis, categoria que inclui a cesariana, praticamente dobram o risco de descarte em novilhas de primeira cria, sendo esse impacto ainda mais acentuado quando o bezerro nascido é macho. Embora o efeito também esteja presente em vacas multíparas, ele se mostra consistentemente menor do que nas primíparas, sugerindo que o momento reprodutivo do animal influencia diretamente sua permanência no rebanho, e não apenas a gravidade do parto em si. Os autores observaram ainda que a perda do bezerro no parto, comum nos quadros que motivam a cesariana, soma-se a esse efeito, elevando por si só o risco de descarte da matriz. Na prática, esses dados reforçam que as novilhas submetidas à cesariana merecem atenção especial no manejo reprodutivo pós-operatório, uma vez que concentram o maior risco de saída precoce do rebanho.

O estabelecimento de quadros crônicos de metrite e a extensão do dano endometrial severo provocado por fetos enfisematosos reduzem drasticamente a fertilidade futura do animal, resultando

em altas taxas de descarte involuntário e comprometendo a longevidade funcional do rebanho (Kenyon *et al.*, 2025; Morek-Kopeć *et al.*, 2021). No entanto, o resgate e a preservação da linhagem genética dessas matrizes de alto valor zootécnico revelam-se altamente viáveis por meio de biotécnicas reprodutivas artificiais avançadas, como a aspiração folicular para recuperação de oócitos seguida de fertilização *in vitro* (FIV) e transferência de embriões para fêmeas receptoras (Kenyon *et al.*, 2025).

Essa redução na fertilidade natural, frequentemente associada a quadros de retenção de membranas fetais, possui raízes em processos biomoleculares complexos durante o parto. A fisiologia do descolamento placentário exige uma reorganização coordenada da matriz extracelular (ECM), processo frequentemente afetado em partos distócicos e cesarianas (Wawrzykowski *et al.*, 2025). Vacas que evoluem para a retenção exibem alterações marcantes no perfil de colágenos estruturais dos placentomas, com concentrações de colágeno tipo I (COL1) e tipo IV (COL4) significativamente menores do que em fêmeas que realizam a liberação fisiológica (Wawrzykowski *et al.*, 2025). Esse equilíbrio depende da ação sinérgica de metaloproteinases de matriz (MMPs) e proteínas adesivas como a decorina (DCN) e trombospondinas (THBS1), cuja homeostase governa os mecanismos de expulsão da placenta (Wawrzykowski *et al.*, 2025).

Esses achados reforçam que alterações na matriz extracelular comprometem o desprendimento fisiológico da placenta, favorecendo a retenção de membranas fetais e reduzindo a eficiência reprodutiva das vacas no pós-parto.

4 CONCLUSÃO

A cesariana bovina representa um procedimento crítico de salvaguarda que, embora essencial para a preservação da vida em casos de distocia severa, exige um manejo técnico e clínico altamente especializado. A escolha da via cirúrgica deve ser individualizada, equilibrando as condições de saúde da matriz e a viabilidade fetal, enquanto o sucesso do pós-operatório depende intrinsecamente da mitigação de riscos como a peritonite e a correção de desequilíbrios metabólicos. A adoção de protocolos de analgesia preemptiva e o controle rigoroso da inflamação não apenas elevam o bem-estar animal, mas também impactam positivamente a viabilidade neonatal e a transferência de imunidade passiva. Por fim, embora as complicações pós-cesariana possam afetar a fertilidade natural da matriz, o avanço das biotécnicas reprodutivas e a compreensão dos mecanismos biomoleculares da matriz extracelular abrem novas perspectivas para o resgate genético e a manutenção de vacas de alto valor zootécnico no rebanho.

REFERÊNCIAS

ADUGNA, S. A. *et al.* Review on a cesarean section in the cow: Its incision approaches, relative advantage, and disadvantages. **Veterinary Medicine and Science**, v. 8, n. 4, p. 1626-1631, 2022.

COENEN, M.-C. *et al.* Blood Inflammatory, Hydro-Electrolytes and Acid-Base Changes in Belgian Blue Cows Developing Parietal Fibrinous Peritonitis or Generalised Peritonitis after Caesarean Section. **Veterinary Sciences**, v. 9, n. 3, p. 134, 2022.

GUATTEO, R.; LESORT, C.; TOUZOT-JOURDE, G. Impact of Meloxicam Administration in Cows Prior to Caesarean Section on the Efficacy of Passive Immunity Transfer in Calves. **Animals**, v. 13, n. 1, p. 37, 2023.

KENYON, C. J. *et al.* Case series of cattle undergoing cesarean section through a ventral midline approach shows potential favorable short- and long-term survival rates (2013-2022). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 263, n. 10, p. 1296-1302, 2025.

MOREK-KOPEĆ, M. *et al.* Effect of Calving Difficulties and Calf Mortality on Functional Longevity in Polish Holstein-Friesian Cows. **Animals**, v. 11, n. 10, p. 2792, 2021.

WAWRZYKOWSKI, J.; JAMIOŁ, M.; KANKOFER, M. The Significance of Selected Collagens and Their Connection with Relevant Extracellular Matrix Proteins in Bovine Early-Mid-Pregnancy and Parturition with and Without Retained Foetal Membranes. **Biomolecules**, v. 15, n. 2, p. 167, 2025.