

MUMIFICAÇÃO, MACERAÇÃO FETAL E NATIMORTALIDADE

(Mummification, fetal maceration and natimortality)

Priscila Lelli LEITÃO^{1*}; Marina da Cunha FREITAS¹;
Tatyane Bandeira BARROS²; Ricardo TONIOLLI³

¹Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará. Av. Dr. Silas Munguba, 1700. Campus do Itapery, Fortaleza/CE. CEP: 60.714-903; ²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira;

³Laboratório de Reprodução Suína e Tecnologia de Sêmen. *E-mail: priscila.elli@aluno.uce.br

RESUMO

A morte fetal e a natimortalidade são temas de grande relevância no contexto da cadeia produtiva do agronegócio, uma vez que impactam diretamente na eficiência dos sistemas produtivos e, muitas vezes, culminam em consideráveis prejuízos econômicos nas propriedades rurais. Em geral, as perdas reprodutivas podem ser decorrentes de, além de agentes infecciosos, de outras condições não infecciosas, associadas, por exemplo, a falhas nutricionais ou de manejo e a condições genéticas do animal. Dentre as diversas complicações reprodutivas que acometem as fêmeas, a mumificação, a maceração fetal e natimortalidade são identificadas em diversas espécies domésticas. Dessa forma, é fundamental a implementação de medidas profiláticas eficientes para a mitigação de perdas. O presente artigo, no formato de revisão de literatura, irá apresentar importantes estudos existentes sobre o assunto, a partir da exemplificação das principais diferenças entre mumificação, maceração fetal e natimortalidade em animais domésticos, que são considerados entraves na eficiência reprodutiva dos rebanhos.

Palavras-chave: Feto mumificado, leitões, morte fetal, natimorto, problemas reprodutivos.

ABSTRACT

Fetal death and natimortality are highly relevant topics in the agribusiness production chain, since they directly impact the efficiency of production systems and often result in considerable economic losses for rural properties. In general, reproductive losses may be due to, in addition to infectious agents, other non-infectious conditions associated, for example, with nutritional or management failures and the animal genetic conditions. Among the various reproductive complications that affect females, mummification, fetal maceration, and natimortality are identified in several domestic species. Thus, it is essential to implement efficient prophylactic measures to mitigate these losses. This paper conducted a literature review to identify important existing studies on the subject, focusing on the main differences between mummification, fetal maceration, and natimortality in domestic animals, which are considered obstacles to the reproductive efficiency of herds.

Keywords: Mummified fetus, piglets, fetal death, natimortality, reproductive problems.

INTRODUÇÃO

A reprodução é o processo que permite a perpetuação das espécies e em alguns casos, está intrinsecamente relacionada com o desenvolvimento de atividades econômicas. Os processos reprodutivos, podem sofrer alterações que interferem na gestação, acarretando prejuízos para a cadeia produtiva. Nesse contexto, é de suma importância o conhecimento acerca das alterações reprodutivas que podem acometer as fêmeas no período gestacional

(COELHO *et al.*, 2023). A mortalidade de leitões pode ser reduzida com o acompanhamento do parto e assistência aos leitões nos primeiros dias de vida (LE COZLER *et al.*, 2002).

Condições patológicas podem ocasionar aumento da mortalidade embrionária nos animais domésticos. Essas condições podem ser de origem não infecciosas, como temperatura elevada, desnutrição e problemas endócrinos (endógenos ou exógenos), ou por agentes infecciosos, como o parvovírus em porcas e o *Campylobacter fetus venerealis* e *Tritrichomonas foetus* em vacas (SANTOS e ALESSI, 2016).

A mumificação, a maceração fetal e a natimortalidade são falhas reprodutivas de destaque nas fêmeas, podendo ou não estarem relacionadas a causas infecciosas. Dentre as não infecciosas, cita-se: a hipóxia (com distocia), hipotermia, hipoglicemia, doenças genéticas, traumas e intoxicações. O aborto é a expulsão dos, incapazes de sobreviver fora do útero, todavia, a gestação pode continuar após a morte de um ou mais fetos. A mortalidade fetal se apresenta de diversas formas, sendo importante o conhecimento das causas de abortos e a prevenção de problemas futuros para a reprodução dos animais (DUMON, 2005).

A maceração fetal requer a presença de microrganismos no útero, causadores da morte ou da putrefação fetal. Normalmente eles penetraram no útero após a morte fetal, por infecção ascendente através da vagina e cérvix, desintegram o feto e o útero também é envolvido no processo (MONTANHA *et al.*, 2012; LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Quando ocorre a morte dos fetos ao final da gestação ou durante o parto, não apresentando sinais vitais ao nascimento, esses fetos são classificados como natimortos. Em geral, a natimortalidade pode estar relacionada a fatores associados ao evento do parto como o ambiente, a nutrição e algumas toxicoses, bem como aspectos genéticos ligados ao macho ou à fêmea que produziram os filhotes (SCHLAFER, 2008). A mortalidade de leitões pode ser reduzida com o acompanhamento do parto e assistência aos leitões nos primeiros dias de vida (LE COZLER *et al.*, 2002).

O parto é uma fase crítica na produtividade do plantel e a natimortalidade constitui-se em um problema em granjas tecnificadas (STRAW *et al.*, 2000). Através da indução de partos, é possível se concentrar os partos das porcas durante o dia, facilitando a supervisão dos mesmos, bem como o manejo dos leitões, reduzindo o índice de mortalidade, além de otimizar a mão de obra e as instalações (GHELLER *et al.*, 2011). Para essa finalidade, foram utilizadas as prostaglandinas que favoreceram a realização de um manejo mais eficiente na maternidade (WENTZ *et al.*, 2007). A aplicação de PGF₂ α , via submucosa, na metade da dose recomendada, na região perianal, perivulvar ou vulvar, concentra mais de 50% dos partos durante o dia (KAEOKET, 2006).

Apesar de facilitar o manejo, a indução precoce pode aumentar a porcentagem de natimortos, o nascimento de leitões menos pesados, diminui a viabilidade e desempenho durante o período de amamentação (GUNVALDSEN *et al.*, 2007). Partindo dessa premissa, nota-se que as complicações gestacionais precisam ser evitadas, a fim de reduzir os prejuízos econômicos, custos de tratamento e prognóstico desfavorável, ressaltando a importância da

prevenção de alterações que possam ocasionar a morte fetal e mitigar relatos de abortos e natimortalidade (TONIOLLO e VICENTE, 2003).

A maceração de um feto requer a presença de microrganismos no útero, que podem ser os causadores da morte fetal ou da putrefação. Normalmente eles penetraram no útero após a morte fetal, por infecção ascendente através da vagina e cervix. Junto com a desintegração do feto, o útero também é envolvido no processo (MONTANHA *et al.*, 2012; LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Diante do exposto, objetivou-se, identificar na literatura científica, as características patológicas da mumificação e maceração fetal, bem como as principais causas que desencadeiam a natimortalidade nos animais domésticos, pautando uma discussão crítica sobre essas complicações, tendo em vista que suas ocorrências geram grande impacto econômico na cadeia produtiva (BRAGA e BARROSO, 2014).

DESENVOLVIMENTO

Mumificação

A mumificação fetal é um problema reprodutivo que acontece durante a gestação, após a morte do feto que já está com a matriz óssea do esqueleto mineralizada (Fig. 01). Ela não possui um mecanismo específico que justifique o fenômeno, sendo caracterizada pela reabsorção incompleta do feto e rápida absorção dos fluidos uterinos e fetais, com involução uterina e das membranas fetais e placentárias, que desidratadas, aderem ao feto, formando uma massa seca e dura, sendo um processo asséptico (NOÉ, 2021). O feto pode ser abortado ou permanece retido no útero da fêmea (TONIOLLO e VICENTE, 2003). É considerada uma falha reprodutiva que não permite um desenvolvimento fetal correto. Essa patologia acomete fêmeas prenhes de diversas espécies, tendo sido relatadas em cadelas, gatas, coelhos, éguas, cabras, porcas e vacas (BRAGA e BARROSO, 2014).



(Fonte: https://www.3tres3.com.br/atlas/fetos-mumificados_56)

Figura 01: Diversos fetos mumificados em uma mesma gestação na espécie suína.

Apesar de acometer várias espécies, as fêmeas bovinas parecem possuir um grau maior de acometimentos pelo problema. As vacas são animais que, possuem alto número de gestações com fetos mumificados, porém não apresentam o maior número de fetos mumificados relatados, isso porque, apresentam normalmente um feto por gestação. Já as porcas, são relatadas como a espécie com maior número de fetos mumificados, devido ao alto número de leitões em uma só gestação (SOUZA *et al.*, 2012).

Para que ocorra a patologia, é preciso que não haja contaminação do ambiente uterino, com a mumificação acontecendo após formação da placenta, através de mecanismos inespecíficos, com desidratação dos tecidos moles fetais (SOUZA *et al.*, 2012). O período da gestação pode variar com a espécie: na porca entre 30 a 40 dias; em cadelas e gatas entre 30 e 60 dias; em éguas entre 27 e 33 dias e em vacas ente torno dos 70 dias (ALVES, 2012).

Depois da morte fetal, os fluidos amnióticos e alantóides são reabsorvidos, bem como os líquidos intersticiais fetais, com desidratação dos tecidos fetais e das membranas anexas. Os fetos não são totalmente reabsorvidos e apresentam uma aparência mumificada. Acredita-se que a pele fetal, ainda não queratinizada, contribua para o processo de mumificação, pois permite perda de água em maior velocidade. A permanência da cérvix fechada é outro fator relevante na instalação do processo, pois impede a contaminação do útero, não ocorrendo autólise fetal (LEFEBVRE *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2012).

Apesar de acometer várias espécies, as fêmeas bovinas parecem possuir um grau maior de acometimentos pelo problema. As vacas são animais que, possuem alto número de gestações com fetos mumificados, porém não apresentam o maior número de fetos mumificados relatados, isso porque, apresentam normalmente um feto por gestação. Já as porcas, são relatadas como a espécie com maior número de fetos mumificados, devido ao alto número de leitões em uma só gestação (SOUZA *et al.*, 2012).

Depois da morte fetal, os fluidos amnióticos e alantóides são reabsorvidos, bem como os líquidos intersticiais fetais, com desidratação dos tecidos fetais e das membranas anexas. Os fetos não são totalmente reabsorvidos e apresentam uma aparência mumificada. Acredita-se que a pele fetal, ainda não queratinizada, contribua para o processo de mumificação, pois permite perda de água em maior velocidade. A permanência da cérvix fechada é outro fator relevante na instalação do processo, pois impede a contaminação do útero, não ocorrendo autólise fetal (LEFEBVRE *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2012).

Devido ao alto grau de desidratação, o feto apresenta forma de massa seca e firme, de coloração marrom escurecida pela degradação da hemoglobina, a pele fortemente aderida às partes duras. Podem ser observadas, em alguns casos, lesões placentárias de origem inflamatória, com aspecto opaco e cor escurecida (PESCADOR *et al.*, 2010).

Em determinados casos, a etiologia da mumificação não pode ser determinada devido a degeneração fetal e apesar de não ter uma etiologia bem esclarecida, alguns fatores pré-disponentes contribuem para a sua ocorrência: falta de espaço uterino, compressão ou torção do cordão umbilical, defeitos na placentação, traumas, anomalias genéticas e má comunicação placentária. A falta de espaço uterino, se torna cada vez mais comum, devido

aos avanços reprodutivos que propiciam leitegadas numerosas, com um maior percentual de fetos mumificados (BORTOLOZZO *et al.*, 2007; LEFEBVRE *et al.*, 2009; ALVES, 2012).

Em fêmeas ovinas e equinas, a mumificação está associada a gestações gemelares com aborto do feto mumificado (BORTOLOZZO *et al.*, 2007). Estudos realizados através de infecções experimentais por *Toxoplasma gondii* em porcas prenhes, demonstraram ser possível a transmissão transplacentária do protozoário, o que acarretou em morte fetal seguida de mumificação (BORDIN, 2010; ZANELLA *et al.*, 2012).

As raças bovinas Guernsey e Jersey, possuem uma maior predisposição para a ocorrência dessa patologia, envolvendo fatores genéticos como possíveis causas (LEFEBVRE *et al.*, 2009). As fêmeas suínas possuem diversos fatores predisponentes à mortalidade em consequência à mumificação fetal, podendo citar: genética da matriz, infraestrutura da granja, temperatura interna dos setores, estresse do animal e micotoxinas (SOUZA *et al.*, 2012).

Durante muito tempo uma taxa de até 1,5% de fetos mumificados nos partos era considerada normal, porém, devido a criação de linhagens cada vez mais prolíficas, a mortalidade fetal sofreu um aumento para valores de 1,0 a 3,4% de fetos mumificados (SOBESTIANSKY *et al.*, 2012).

Como a etiologia da morte fetal nem sempre é possível de ser determinada, o diagnóstico pode ser realizado por meio de exame ultrassonográfico e palpação retal, sendo observado a ausência de movimento fetal e a presença de uma massa dura no interior do útero, com aparência de um pó compacto, firme, imóvel e sem líquido. Em geral, nos exames físicos não são observadas alterações, mas em casos raros, é possível perceber diminuição do crescimento e perda de peso nos animais (LEFEBVRE *et al.*, 2009).

A presença de trofozoítos de *T. gondii* em esfregaços sanguíneos de cérebro e pulmão foram observados em experimentos onde inoculou-se tecido cerebral de fetos mumificados de suínos em camundongos. Análises imunohistoquímicas e PCR também são técnicas que apresentam resultados satisfatórios (ZANELLA *et al.*, 2012).

Para que ocorra a expulsão do feto mumificado, o tratamento mais indicado é o uso de agentes luteolíticos (prostaglandina), que promovem a lise do corpo lúteo e consequente expulsão fetal entre dois a quatro dias, embora a repetição do tratamento pode ser necessária. Em éguas, sem a expulsão espontânea do feto, o mais indicado para sua retirada é a tração manual. Quando o uso de fármacos não é eficaz, a remoção cirúrgica dos fetos é uma opção viável, principalmente para cadelas e gatas (SCHIOCHET *et al.*, 2007; LEFEBVRE *et al.*, 2009).

A interferência de falhas reprodutivas e de manejo, são fatores que contribuem para a ocorrência de mumificação fetal nos animais. Todos os problemas que diminuem a quantidade de neonatos a cada gestação, proporcionam prejuízos para a cadeia produtiva. Portanto, é imprescindível um reforço dos cuidados de manejo e medidas de biossegurança, com efetivo controle dos índices de mumificação fetal nos plantéis (BRAGA e BARROSO, 2014).

Maceração Fetal

Essa patologia tem sido diagnosticada em uma ampla variedade de espécies domésticas (PUROHIT e GAUR, 2011) como vacas (KRISHNA e RAO, 2011), cabras (AJITKUMAR *et al.*, 2007; RAUTELA *et al.*, 2016), ovelha (SENTHILKUMAR *et al.*, 2022), cães (BOZKURT *et al.*, 2018; BEGUM *et al.*, 2019; ECE e ÇELIK, 2021) e búfalos criados em cativeiro (SOOD *et al.*, 2009).

Condições patológicas podem ocasionar aumento da taxa de mortalidade embrionária nos animais domésticos, podendo ser de origem não infecciosas ou infecciosas. Agentes infecciosos são causas importantes de mortalidade embrionária, como parvovírus em porcas e infecções por *Campylobacter fetus venerealis* e *Tritrichomonas foetus* em vacas, havendo repetição de cio. Infecções em outros sítios anatômicos, como a mastite, podem resultar em liberação de grandes quantidades de PGF2 α resultando também em morte embrionária (SANTOS e ALESSI, 2016).

O termo maceração é derivado do latim *maceratione* e é utilizado para definir as alterações e os processos degenerativos e desintegradores do feto (TONIOLLO e VICENTE, 2003). A maceração é caracterizada pela presença de ossos no útero, exsudato purulento e fétido, espessamento da parede uterina, com áreas fibrosadas ou rompidas (Fig. 02). O rompimento da estrutura uterina pode causar aderências, dispnéia e ocasionalmente hipertermia (NASCIMENTO e SANTOS, 2003). Para que ocorra a maceração é necessário a presença de microorganismos no ambiente uterino, que penetram no útero por via ascendente através da cérvix e vagina e podem ser a causa de morte dos fetos ou resultantes do processo de putrefação (ACLAND, 1998; JONES *et al.*, 2000).



(Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-33-Feto-macerado-de-uma-vaca-leiteira-Acervo-pessoal-do-autor_fig41_357635896)

Figura 02: Útero bovino contendo feto macerado.

Sua etiologia é similar a mumificação, porém, se diferencia por ser um processo séptico causando destruição do feto no ambiente uterino, com amolecimento, liquefação e putrefação dos tecidos fetais, mantendo apenas as estruturas ósseas (TONIOLLO e VICENTE, 2003). Essa patologia envolve a morte com retenção do feto no útero, podendo

ocorrer em qualquer período da gestação (PUROHIT e GAUR, 2011; DALAL *et al.*, 2018), embora seja mais comum da metade até o final (ROBERTS, 2004). A maceração por ser uma afecção multifatorial, pode estar relacionada à administração de anticoncepcionais, partos distócicos e torção uterina, bem como, infecções do trato reprodutivo com e posição do feto incompatível com a sua expulsão (GRUNERT, 2006; LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Entre os causadores das infecções, os principais microrganismos envolvidos no processo de ascensão sentido vagina-útero, são as bactérias oportunistas da própria microbiota vaginal como *Escherichia coli*, *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp. e *Arcanobacterium pyogenes*, além de microrganismos potencialmente abortivos, como o protozoário *Tritrichomonas foetus* (GIVENS e MARLEY, 2008).

Com a morte do concepto, há uma descarga purulenta, resultando em enfisema dentro de 24 a 48 horas, iniciando-se a maceração em três a quatro dias, com a reabsorção dos tecidos, devido a uma combinação de putrefação e autólise (SELVARAJU *et al.*, 2020), acompanhada de desintegração das partes moles ficando apenas os ossos (DROST, 2007; LÓPEZ, 2017). Paralelamente, há um progressivo engrossamento da parede uterina com aumento e endurecimento do colo do útero (SINGH *et al.*, 2019). Caso da fêmea se recupere da maceração, ela pode retomar uma boa condição física, entretanto, sua função reprodutiva fica muito prejudicada, podendo chegar à esterilidade (RINCÓN-GARÓZ e AZORIT, 2023).

O processo que se segue à morte e maceração leva a produção de pús com descarga purulenta e separação dos ossos fetais, promovendo um corrimento vulvar cinza avermelhado com forte odor fétido e detritos. Outros sintomas observados são: febre, anorexia e apatia, que podem também estar presentes devido ao quadro infeccioso (PUROHIT e GAUR, 2011). No exame vaginal, a fêmea apresenta pequena dilatação cervical, por onde a secreção extravasa, enquanto ao exame retal, percebe-se conteúdo pastoso e crepitante (pelo acúmulo de gases) no lúmen uterino, espessamento das paredes com ausência de movimentos fetais e frêmito (RAJKUMAR *et al.*, 2022).

É relevante ressaltar que, apesar dos possíveis danos na anatomia e fisiologia normal uterina, ao contrário da retenção de anexos fetais pós-parto, a retenção de um feto macerado raramente causa doença sistêmica, devido à rápida cicatrização endometrial após a separação da placenta, o que impede a absorção do material bacteriano na circulação sistêmica da fêmea (BURNS e CARD, 1998). Assim mesmo, a presença dos ossos fetais constitui ameaça à integridade da parede do útero, havendo risco de perfuração e extravasamento do conteúdo tóxico para a corrente sanguínea (IMANI e VOSOUGH, 2018).

Em gatas, os principais sintomas clínicos associados a esta infecção são o desconforto abdominal e presença de corrimento vaginal de coloração variada e odor fétido, com ou sem presença de fragmentos de tecidos e ossos fetais. Há diminuição gradual do apetite, acompanhado de emagrecimento e, em alguns casos, peritonite associada a ruptura uterina por ossos fetais e aderências (GRUNERT, 2006).

Os sintomas de maceração em bovinos são bem semelhantes aos observados em pequenos animais, além de corrimentos vaginais fétidos, há diminuição da produção leiteira

acompanhada de anorexia causada pela metrite crônica, em casos graves pode se instalar uma esterilidade (LANDIM-ALVARENGA, 2017).

O diagnóstico de maceração é baseado na história clínica, sinais clínicos, exames laboratoriais e de imagem, sendo a ultrassonografia o exame de imagem mais indicado para avaliação da viabilidade fetal em pequenos animais (NELSON e COUTO, 2015; GRUNERT, 2006). Além da anamnese, sinais clínicos e avaliação semiológica, a condição pode ser diagnosticada por exames complementares de laboratório e de imagem (BOZKURT *et al.*, 2018). A radiografia e a ultrassonografia permitem a visualização de ossos hiperecogênicos dispersos em fluido ecogênico ou não ecogênico (KUMAR e PUROHIT, 2009). Em caso de tais métodos se mostrarem insuficientes, é recomendado a realização de laparotomia exploratória em caráter de urgência, antes que ocorra choque séptico (BOLSON *et al.*, 2004).

Em bovinos, o diagnóstico de maceração é feito através de exame semiológico do aparelho genital (palpação retal e a inspeção vaginal). Na palpação é possível notar ausência do frêmito da artéria uterina, o espessamento da parede uterina e percepção de ossos fetais no corpo do útero. Na inspeção vaginal, são observados corrimentos vaginais com presença de materiais fetais e aglutinação dos pêlos em torno da vulva (LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Em consequência do processo, podem aparecer possíveis prejuízos na fertilidade futura, uma vez que quanto mais prolongado o processo, maior o dano endometrial e pior o prognóstico (BHATTACHARYYA *et al.*, 2015). O prognóstico da função reprodutiva tende a ser ruim, uma vez que os ossos fetais podem causar perfurações no útero, com modificações estruturais nas camadas do miométrio e lesões degenerativas no endométrio. Assim como em felinos, a infecção uterina em bovinos tende a evoluir para metroperitonite causando aderências (LANDIM-ALVARENGA, 2017).

O tratamento em bovinos consiste na indução do aborto provocando a expulsão do conteúdo uterino, recomenda-se a retirada dos restos fetais remanescentes na vagina entre dois ou três dias após a indução do aborto, pode ser utilizado a administração de estrógenos nos casos quando a abertura da cérvix não for suficiente e prostaglandinas para regredir o CL parcialmente regredido e aumentar contrações uterinas nos casos em que a cérvix não apresenta abertura suficiente (PUROHIT e GAUR, 2011).

Após 24 horas após a administração de substâncias indutoras da contração uterina, pode-se aplicar infusão de grandes quantidades de solução salina no útero, visando a expulsão do pús e de pedaços de ossos (DROST, 2007). Em diagnósticos em estágios iniciais e com a cérvix suficientemente dilatada, o feto pode ser removido via vaginal através de cuidadosa e gradual tração, com abundante lubrificação (SHALINI *et al.*, 2018). Uma histerectomia deve ser considerada como último recurso para esses animais (SOOD *et al.*, 2009).

Em animais de alto valor zootécnico pode-se tentar a recuperação uterina através do tratamento da metrite e, em animais de baixo valor, recomenda-se o abate. Na égua, recomenda-se a dilatação manual da cérvix e remoção dos restos fetais, à infecção uterina em equinos pode comprometer a fertilidade dos animais (LANDIM-ALVARENGA, 2017).

Em pequenos animais, o tratamento de eleição é a ovário-salpingo-histerectomia (OSH), com a remoção completa dos restos fetais e terapia de suporte com líquidos reposição, antimicrobianos e corticosteróides, em casos graves (NELSON e COUTO, 2015). Em animais de alto valor zootécnico pode-se tentar a recuperação reprodutiva através do tratamento da metrite e, em animais de baixo valor, recomenda-se o abate, visto que, a fertilidade futura é incerta devido aos possíveis danos uterinos (RAJKUMAR *et al.*, 2022).

Natimortalidade

As mortes fetais são caracterizadas pelas perdas gestacionais que acontecem durante o último mês de gestação ou em até 48 horas após o parto, quando o feto já está completamente desenvolvido (natimorto), situações estas denominadas de natimortalidade. Podem resultar em reabsorção embrionária; aborto, com expulsão de fetos vivos ou mortos e incapazes de sobreviver fora do útero devido a prematuridade; morte fetal que acontece no final da gestação ou durante o parto. O termo “natimorto” refere-se ao feto que morre dentro do útero materno ou durante o trabalho de parto (DE SOUZA *et al.*, 2017).

De acordo com Souza *et al.* (2012), os natimortos podem ser classificados em dois diferentes tipos. O natimorto tipo I ou pré-parto (PP) que são aqueles fetos mortos antes do término da gestação e início do parto e que, frequentemente, são expulsos envoltos nas membranas fetais, que apresentam descoloração e alterações degenerativas. Já os natimortos tipo II ou intra-parto (IP) são considerados aqueles que morreram durante o parto.

As características externas de um natimorto pré-parto se baseiam no fato de terem sido expulsos envoltos nas membranas fetais, descoloridas e degeneradas. A pele se apresenta descolorida e com presença de pelos, os olhos se encontram profundos com a córnea azulada, demonstrando autólise por morte há mais de 24 horas. Além disto, ainda há autólise da região ao redor do cordão umbilical (PAN e KUMMER, 2023).

Por sua vez, um natimorto intraparto, apresenta aparência normal, podendo estar úmido ou cianótico, com presença de mecônio sobre a pele e cartilagem na extremidade dos cascos. Já um natimorto pós-parto apresenta a pele manchada, avermelhada, os olhos normais, cordão umbilical curto e seco e outros órgãos em autólise variável, uma vez que nasceu com sinais vitais como batimentos cardíacos e movimentos respiratórios, porém, morreu logo após a expulsão (PAN e KUMMER, 2023).

A natimortalidade é uma questão complexa que envolve múltiplos fatores, tanto infecciosos quanto não infecciosos. Em geral, os agentes relacionados com as causas infecciosas são bactérias, vírus, fungos e protozoários, enquanto as causas de origem não infecciosas são caracterizadas por torção umbilical, distocia/asfixia perinatal, gestação gemelar, edema placentários, deficiências nutricionais, separação prematura de placenta e insuficiência placentária. A identificação da etiologia é essencial para estabelecer medidas profiláticas eficientes e com isso evitar possíveis perdas na produção (JUFFO, 2016). E possui impacto em diversas espécies de animais domésticos, principalmente, na produção de leitões, pois é responsável por considerável percentual de perdas na fase final de gestação e

maternidade, juntamente com a morte pré-desmame. Em geral, os relatos de leitões natimortos estão associados à anoxia fetal pelo rompimento do cordão umbilical, o que é bastante comum em partos distócicos (PASCOAL *et al.*, 2006).

Existem outros aspectos que podem contribuir para os relatos de natimortalidade, principalmente, devido à ausência de um manejo adequado, como fatores relacionados ao evento do parto, o ambiente, o estresse, a nutrição e até a presença de doenças no rebanho, especialmente as toxicoses. Além disso, a natimortalidade pode ser influenciada também pela idade da matriz e a prolificidade da espécie em questão (PASCOAL *et al.*, 2006).

Afirma Benesi (1992), que os filhotes enfrentam diversos desafios extrauterinos, sendo este período caracterizado por alto índice de mortalidade, onde as práticas de manejo inadequadas são determinantes. É comum nesta fase, que os animais apresentem algumas falhas na imunidade, sendo mais predispostos a infecções, o que pode resultar em bacteremia, septicemia e morte do neonato, reforçando a premissa de que um bom manejo, integrado a medidas sanitárias e de biossegurança podem controlar os índices de natimortalidade.

Em geral, as matrizes que apresentam alta prolificidade associada com o avanço da idade, possuem maiores chances de gerarem descendentes com menores pesos por gestação e, portanto, com expectativas reduzidas de sobrevivência. Outro ponto a ser considerado é a ordem de parto, tendo em vista que quanto maior a ordem de parto, maiores são as chances de ocorrer natimortalidade, o que pode ser relacionado à maior gordura corporal das fêmeas mais velhas (PASCOAL *et al.*, 2006).

Os partos mais prolongados podem causar a natimortalidade, porém, ainda não está claro, se os natimortos são a causa ou o resultado de um parto mais longo, pois partos prolongados aumentam a probabilidade de asfixia e morte. Entretanto, se o feto já estiver morto, ele não realizará os movimentos necessários para alcançar o canal do parto e para desencadear as contrações uterinas necessárias à sua expulsão (PADILHA *et al.*, 2017).

Existem alguns fatores, em suínos, que podem contribuir para o acontecimento de natimortalidade, e que se relacionam com o evento do parto, o ambiente, a nutrição e até a presença de doenças no rebanho, particularmente as toxicoses. Além desses aspectos, existem evidências de que a natimortalidade está associada à idade da matriz, com o aumento da ordem de parto, apresentando um efeito linear significativo a partir da sexta parição, que se eleva com o aumento da prolificidade da fêmea. Dessa forma, quanto maior a prolificidade apresentada por esses animais no avanço da idade, maiores chances de animais com menores pesos individuais e, portanto, com menor chance de sobrevivência (PASCOAL *et al.*, 2006).

Em relação às toxicoses e sua importância na ocorrência de natimortos no pré-parto, está ligada a presença de agentes infecciosos que causam doenças reprodutivas e que variam de acordo com a espécie animal. Nos suínos, as causas infecciosas mais importantes são a parvovirose e a leptospirose, associadas com o aumento na taxa de natimortos, de abortos e de mortes neonatais (SCHNEIDER *et al.*, 2001). Já, as principais micotoxinas que impactam sobre a produtividade são: aflatoxinas, tricotecenos, ergotamina, ochratoxina e zearalenona. A zearalenona é uma das que mais causa danos à reprodução devido sua potente atividade

estrogênica. As demais afetam de forma indireta, através da redução da ingestão de alimentos, atraso no crescimento ou por injúrias em órgãos vitais (SILVA, 2014).

Outro ponto relevante causador de natimortalidade nos suínos são as micotoxinas, que são metabólitos produzidos por fungos toxigênicos. A maioria desses fungos podem contaminar os grãos nas lavouras, na colheita ou durante o seu armazenamento. Existem alguns aspectos associados ao desenvolvimento dos fungos como a temperatura ambiente e a taxa de oxigenação. Além disso, a infestação de insetos, as condições físicas e o período de armazenamento, podem influenciar na multiplicação dos fungos nos grãos (SILVA, 2014).

Em caprinos e ovinos, o protozoário *Toxoplasma gondii* é considerado uma das principais causas de natimortalidade. As cabras podem ser infectadas através da alimentação, pelo consumo de grama, feno ou grãos que estejam contaminados com oocistos, de fezes de gatos, os quais são hospedeiros definitivos do *T. gondii* (BUXTON, 1998). Após o consumo de alimentos contaminados pela cabra, o *Toxoplasma* penetra no intestino delgado e linfonodos da fêmea, vai à corrente sanguínea e se espalha por outros tecidos como músculos, cérebro e fígado. No caso da cabra estar prenhe, quando adquire a infecção, o parasita tende a invadir a placenta e o feto em um período de duas semanas após o momento inicial de infecção (SMITH e SHERMAN, 2009).

Fetos que são infectados durante a primeira metade da gestação, são considerados mais prováveis de morrer, quando comparados àqueles fetos infectados durante o segundo semestre (SMITH e SHERMAN, 2009). Pode também ocorrer outro aborto na próxima gestação, apesar de que as cabras anteriormente infectadas são, geralmente, mais resistentes ao aborto ou demais sinais clínicos da doença (OBENDORF *et al.*, 1990).

Em relação aos equinos, segundo Acland (1987), a natimortalidade ocorre quando o feto nasce morto após 300 dias de gestação e essa diferença existe porque após esse período gestacional, os potros nascidos vivos têm capacidade para sobreviver. Estudos sobre causas de natimortalidade em éguas, a mais comumente encontrada foram as infecções placentárias, que se estabelecem por via ascendente, a partir do trato reprodutivo feminino, por via hematogênica (doença materna) ou em consequência de lesões da endometrite (LU e MORRESEY, 2006).

As perdas gestacionais podem ocorrer devido a infecção feto-placentária, causada por bactérias, vírus ou por fungos. Os patógenos mais frequentes nos casos de placentites, são as bactérias, como as principais causas de natimortalidade em equinos. Vários agentes estão associados ao problema: *Streptococcus spp.*, *Leptospira spp.*, *Rhodococcus equi*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, etc. As placentites provocam aborto do feto, em diferentes fases da gestação, dependendo do agente etiológico e da idade gestacional no momento da contaminação (SMITH *et al.*, 2003; LAUGIER *et al.*, 2011; JUFFO, 2016).

Os agentes virais mais importantes causadores de natimortalidade são: o herpesvírus equino, tipo 1 (HVE-1) e tipo 4 (HVE-4) e o vírus da arterite viral equina. O HVE-1, após entrar no hospedeiro, via respiratória, causa uma infecção aguda caracterizada por uma viremia até iniciar sua replicação no endotélio dos vasos sanguíneos do útero gravídico. O

fungo *Aspergillus fumigatus* é frequentemente associado a casos de placentite micóticas em equinos (SMITH *et al.*, 2003; JUFFO, 2016).

Causas não infecciosas também podem ser relatadas em casos de natimortalidade equina. Existem diversos eventos que podem levar à instalação de um quadro de insuficiência placentária, com impacto direto na troca feto-materna, retardo no desenvolvimento gestacional e consequente aborto ou natimortalidade, causados por atrofia ou hipoplasia das vilosidades ou separação prematura da placenta (WHITWELL, 1980).

Vale ressaltar que, alguns fatores de manejo materno que, normalmente, não recebem a devida atenção, possuem muito valor na epidemiologia das causas de aborto. Por exemplo, animais que tiveram um intervalo mais curto que o normal entre parto e concepção, e animais com idade mais avançada terão maior taxa de aborto (PLATT, 1973).

No que se refere à espécie canina, a mortalidade fetal e neonatal representa prejuízos financeiros, genéticos e psicológicos (DUMON, 2005; PETERSON, 2011), sendo um problema frequente na criação de cães (LOURENÇO e MACHADO, 2013). É durante o período neonatal que ocorre a maior mortalidade de filhotes, envolvendo a morte fetal no final do período gestacional, durante o parto, ou até 7 dias após o nascimento da ninhada (TONNESSEN *et al.*, 2012; MILA *et al.*, 2014). Os erros de manejo e a imaturidade do feto canino ao final da gestação, são fatores predisponentes. Dentre as causas infecciosas, destacam-se as infecções por bactérias, vírus e parasitas, sendo as bacterianas as mais importantes. A *Brucella canis* é uma importante causadora de aborto, natimortalidade e morte neonatal na espécie canina (LOURENÇO e MACHADO, 2013).

As perdas gestacionais em cães podem resultar em reabsorção embrionária, abortos, mumificação, maceração e natimortalidade. Os fetos abortados ainda com vida tendem a vir a óbito pouco tempo após o aborto em decorrência da prematuridade (SCHLAFER, 2008; TONNESSEN *et al.*, 2012). Fatores relacionados à imaturidade fetal, como pulmões, termorregulação, imunidade e metabolismo de energia, colocam a sobrevivência neonatal em risco (VANNUCCHI *et al.*, 2012; LOURENÇO e MACHADO, 2013).

Segundo Münnich e Küchenmeister (2014), os filhotes caninos são vulneráveis a hipóxia, hipotermia, hipoglicemia, desidratação e infecções. Embora apresente causas multifatoriais, existem outros aspectos que devem ser considerados quando a natimortalidade está presente. Um dos pontos mais preocupantes trata-se do manejo inadequado da ninhada, tendo em vista que doenças na cadela, instalações e ambiente inadequados, fatores estressantes, temperaturas extremas, medidas sanitárias precárias, traumas, agalaxia, abandono maternal e ausência de profissional que acompanhe a mãe e os filhotes, podem predispor a infecções que resultam em importante risco de mortalidade neonatal (DUMON, 2005; VERSTEGEN *et al.*, 2008; PETERSON, 2011).

O manejo inadequado desencadeia uma série de comportamentos anormais nos animais domésticos, comprometendo o bem-estar e o desempenho reprodutivo dos mesmos, o que leva a recorrentes falhas reprodutivas. Os erros durante o manejo podem ocasionar também o inadequado fornecimento do colostro para os filhotes, que é um componente

fundamental para a saúde das crias; quadros de desnutrição e infecções, principalmente, quando se refere ao tratamento do cordão umbilical, procedimento bastante comum nos neonatos (DUMON, 2005; PETERSON, 2011).

Em gatas, as falhas reprodutivas podem ocorrer através da transmissão transplacentária de agentes virais que infectam diretamente embriões e fetos (DECARO *et al.*, 2012). Dentre os principais agentes virais envolvidos na mortalidade neonatal felina, estão os da Leucemia Felina (FeLV), Imunodeficiência Felina (FIV), Herpes Vírus Felino Tipo 1 (FHV-1) e Panleucopenia Felina (VERSTEGEN *et al.*, 2008).

Um controle eficaz dos natimortos é necessário e pode ser feito através do registro e análise dos índices de natimortalidade, sendo fundamental a avaliação do perfil e dos fatores envolvidos com a natimortalidade dos animais. Assim, nos relatos de um rebanho, deve se levar em consideração as seguintes informações: situação dos genitores, aparecimento de aspectos desfavoráveis, adequado controle dos índices zootécnicos, especialmente, o desempenho reprodutivo do rebanho (BENESI, 1992).

As diversas etiologias ligadas à perda fetal, sejam infecciosas ou não infecciosas, representam um desafio diagnóstico igualmente complexo, muito embora as abordagens desse diagnóstico difiram. Nesse contexto, a investigação envolvendo o produtor e o médico veterinário, é fundamental para melhores resultados contra falhas gestacionais. Do ponto de vista do produtor, a notificação tardia que leva a um desenrolar indesejado da gestação é uma questão significativa que pode ser otimizada e propiciar melhores resultados procriativos. Assim sendo, cabe aos profissionais envolvidos essa proatividade na sensibilização e educação dos clientes, relativamente à notificação de casos índice, limiares de investigação, registo de anamnese e aconselhamento sobre possíveis causas de perda fetal (MEE, 1992).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mortalidade fetal, seja no contexto de mumificação, de maceração ou de outras causas para natimortalidade, está amplamente inserida no rol de fatores acarretadores de prejuízos econômicos, notadamente quando se dá ênfase ao cenário relacionado ao uso zootécnico desses animais nas cadeias produtivas, além de afetar diretamente o pleno bem-estar e sanidade animal. Perante tal cenário, torna-se clara a importância do acompanhamento veterinário durante a gestação, posto que grande parte das complicações fetais acabam sendo identificadas somente no momento do parto/aborto devido à ausência de avaliação de rotina de gestações intermediárias a tardias e a escassez de dados sobre padrões de crescimento de o feto e seus anexos.

As falhas reprodutivas e de manejo, somadas aos aspectos físicos, biológicos e ambientais podem potencializar também para a ocorrência dessas anomalias, diminuindo a quantidade de neonatos de cada gestação e elevando os custos dentro das propriedades rurais. Juntamente com o monitoramento, a realização de um bom manejo associado a medidas de biossegurança e controle sanitário tornam-se essenciais para a manutenção e

desenvolvimento gestacional das fêmeas, no intuito de controlar os índices de mortalidade fetal e direcionar para o melhor desempenho reprodutivo. Assim, a utilização de medidas profiláticas e de diagnóstico das falhas reprodutivas são ferramentas fundamentais no controle, correção e prevenção de possíveis casos recorrentes que envolvam a perda do potencial reprodutivo.

REFERÊNCIAS

- ACLAND, H.M. Abortion in mares: diagnosis and prevention. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians Practice**, v.9, p.318-324, 1987.
- ACLAND, H.M. **Sistema reprodutor da fêmea**. In: CARLTON, W.W.; McGAVIN, M.D. Patologia veterinária especial, 2. ed. Porto Alegre: Artmed, cap.12, 1998. p.541-572.
- AJITKUMAR, G.; KURIAKOSE, A.M.; GHOSH, K.N.A.; SREEKUMARAN, T. Fetal maceration in a goat. **Indian Journal of Animal Reproduction**, v.28, p.107–108, 2007.
- ALVES, F.S. Mumificação fetal extra-uterina em uma cadela. **Clínica Veterinária**, v.17, n.96, p.88-94, 2012.
- BEGUM, M.M.; ROSHINI, S.T.; BHUVANESHWARI, V. Management of fetal maceration in a 2-year-old Toy Poodle. **Indian Veterinary Journal**, v.6, n.6, p.57–58, 2019.
- BENESI, F.J. **Hematologia de bezerros recém-nascidos. Influência da asfixia neonatal, do tipo de parto e da ingestão de colostro sobre a crase sanguínea**, 1992. 126p. (Tese de Livre Docência). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- BHATTACHARYYA, H.K.; DAR S.A.; FAZILI, M.R. Fetal Maceration in Crossbred Holstein Frisian Heifer - A Case Report. **International Journal of Veterinary Sciences Research**, v.1, n.1, p.1-4, 2015.
- BOLSON, J.; GODOY, C.B.; ORNES, R.C.; SCHOSSLER, J.E.W.; PACHALY, J.R. Fisometra em cadela (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758) – Relato de caso. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia (UNIPAR)**, v.7, n.2, p.171-174, 2004.
- BORDIN, R.A. **Papel da infecção por Parvovirus suíno e *Leptospira* spp. na ocorrência de mortalidade fetal e embrionária em suínos**. 2010. 52 p. (Tese de Doutorado em Ciências na Área de Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2010.
- BORTOLOZZO, F.P.; WENTZ, I.; BERNARDI, M.L.; MELLAGI, A.P.G.; AMARAL FILHA, W.S.; PANZARDI, A.; VARGAS, A.J.; KUMMER, R.; WILLIAMS, N. **Suinocultura em ação: a fêmea suína gestante**. 1. ed., Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

BOZKURT, G.; SIDEKLI, O.; AKSOY, G.; CORTU, A.; AGAOGLU, A.R. The Case of Fetal Maceration in Two Different Bitches. **Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry**, v.6, n.1, p.1-5, 2018.

BRAGA, P.O.; BARROSO, R.M. Aspectos fisiopatológicos da mumificação fetal. **PUBVET**, v.8, n.15, p.1822-1939, 2014.

BURNS, T.E.; CARD, C.E. Fetal maceration and retention of fetal bones in a mare. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.217, n.6, p.878-780, 1998.

BUXTON, D. Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. **Veterinary Research**, 1998.

COELHO, N.G.D.; MIRANDA, D.B.; LOPES, H.J.; SILVEIRA, M.C.C.B.; SANTOS, P.H.G. **Fetos mumificados e fetos enfisematosos ao exame radiográfico: aspectos radiográficos**, Belo Horizonte, MG, 2023. In: Anais Jornada Acadêmica - Universo BH 2023 da Universidade Salgado de Oliveira, v.1, n.8, 2023.

DALAL, J.; SINGH, G.; DUTT, R.; SHIVANAGOUDA, S.; PATIL, S.S.; GAHALOT, S.C.; YADAV, V.; SHARMA, K. Delivery of macerated and reabsorbed fetus through flank approach - a case report. **Exploratory Animal and Medical Research**, v.8, n.2, p.222-224, 2018.

DECARO, N.; CARMICHAEL, L. E.; BUONAVOGLIA, C. Viral reproductive pathogens of dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.42, n.3, p.583-598, 2012.

DE SOUZA, T.D.; MOL, J.P.S; PAIXAO, T.A.; SANTOS, R.L. Mortalidade fetal e neonatal canina: etiologia e diagnóstico. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.41, n.2, p.639-649, 2017.

DROST, M. Complications during gestation in the cow. **Theriogenology**, v.68, n.3, 487-491, 2007.

DUMON, C. Patologia neonatal do filhote. Os primeiros 15 dias. In: PRATS, A. **Neonatologia e pediatria: canina e felina**. 1. ed., São Caetano do Sul: Interbook, cap.5, 2005. p.126-151.

ECE, T.; ÇELIK, H.A. Case of fetal maceration in a dog. **Kocatepe Veterinary Journal**, v.14, n.1, p.166-170, 2021.

GHELLER, N.B.; GAVA, D.; SANTI, M.; MORES, T.J., BERNARDI, M.L., BARCELLOS, D.E.S.N.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Indução de partos em suínos: uso de cloprostenol associado com ocitocina ou carbetocina. **Ciência Rural**, v.41, p.1272-1277, 2011.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

GIVENS, M.D.; MARLEY, M.S.D. Infectious causes of embryonic and fetal mortality. **Theriogenology**, v.70, n.3, p.270-285, 2008.

GRUNERT, K.G. Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. **Meat Science**, v.74, n.1, p.149-169, 2006.

GUNVALDSEN, R.E.; WALDNER, C., HARDING, J.C. Effects of farrowing induction on farrowing pig performance. **Journal of Swine Health and Production**, v.15, n.2, p.84-91, 2007.

IMANI, M.; VOSOUGH, D. Death of an Arabian mare due to incomplete treatment of fetal maceration: a case report. **Comparative Clinical Pathology**, v.27, n.1, p.1723-1725, 2018.

JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6. ed., Manole: São Paulo, 2000.

JUFFO, G.D. **Causas de aborto, natimortalidade e morte perinatal em equinos diagnosticadas no setor de patologia veterinária da UFRGS de 2000 a 2015**, 2016. 47p. (Tese de Doutorado em Ciências - Área de Concentração em Cirurgia, Morfologia e Patologia Animal). Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

KAEOKET, K. The effect of dose and route of administration of R-cloprostenol on the parturient response of sows. **Reproduction in Domestic Animals**, v.41, n.5, p.472-476, 2006.

KRISHNA KM, RAO BS. Foetal maceration in a cow. **Indian Veterinary Journal**, v.88, n.6, p.64-65, 2011.

KUMAR, V.; PUROHIT, G.N. Ultrasonographic diagnosis of the bovine genital tract disorders. **VetScan**, v.4, n.2, p.1-11, 2009.

LANDIM-ALVARENGA, F.D.C. Patologias da gestação. In: PRESTES, N.C.; LANDIM-ALVARENGA, F.D.C. **Obstetrícia Veterinária**. Rio de Janeiro: 2. ed., Guanabara Koogan, cap.10, p.162-187, 2017.

LAUGIER, C.; FOUCHER, N.; SEVIN, C.; LEON, A.; TAPPREST, J.A. 24-year retrospective study of equine abortion in Normandy (France). **Journal of Equine Veterinary Science**, Lexington, v.31, n.3, p.116-123, 2011.

LE COZLER, Y.; GUYOMARC'H, C.; PICHODO, X.; QUINIO, P.Y. Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. **Animal Research**, v.51, n.3, p.261-268, 2002.

LEFEBVRE, R.C.; SAINT-HILAIRE, E.; MORIN, I.; COUTO, G.B.; FRANCOZ, D.; BABKINE, M. Retrospective case study of fetal mummification in cows that did not respond to prostaglandin F_{2α} treatment. **Canadian Veterinary Journal**, v.50, n.1, p.71-76, 2009.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

LÓPEZ, J. Maceración fetal. **Reproducción Veterinaria**, 2017. Disponível em: www.reproduccionveterinaria.com. Acesso em: 30 mar. 2024.

LOURENÇO, M.L.G.; MACHADO, L.H.A. Características do período de transição fetal-neonatal e particularidades fisiológicas do neonato canino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.37, n.4, p.303-308, 2013.

LU, K.G., MORRESEY, P.R. Reproductive tract infections in horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.22, p.519–552, 2006.

MEE, J.F. Investigation of bovine abortion and stillbirth/perinatal mortality - similar diagnostic challenges, different approaches. **Irish Veterinary Journal**, v.73, n.20, p.1-13, 2020.

MILA, H.; FEUGIER, A.; GRELLET, A.; ANNE, J.; GONNIER, M.; MARTIN, M.; ROSSIG, L.; CHASTANT-MAILLARD, S. Inadequate passive immune transfer in puppies: definition, risk factors and prevention in a large multi-breed kennel. **Preventive Veterinary Medicine**, v.116, n.1/2, p.209-213, 2014.

MONTANHA, F.P.; CÔRREA, C.S.S.; PARRA, T.C. Maceração fetal em gata em decorrência do uso de contraceptivos - relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça/SP, n.19, Periódico Semestral, 2012.

MÜNNICH, A.; KÜCHENMEISTER, U. Causes, diagnosis and therapy of common diseases in neonatal puppies in the first days of life: cornerstones of practical approach. **Reproduction in Domestic Animal**, v.49, supl.2, p.64-74, 2014.

NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

NOÉ, P. Achado acidental de mumificação fetal em cadela cardiopata. **Ciência Animal**, v.31, n.3, p.197-203, 2021.

OBENDORF, D.L.; STATHAM, P.; MUNDAY, B.L. Resistance to Toxoplasma abortion in female goats previously exposed to Toxoplasma infection. **Australian Veterinary Journal**, v.67, n.6, p.233-234, 1990.

PADILHA, J.B.; GROFF, P.M.; TURMINA, R.; TEIXEIRA, P.P.M. Mortalidade embrionária e fetal em suínos: uma revisão. **Revista Nucleus Animalium**, v.9, n.1, p.7-16, 2017.

PAN, P.K.; KUMMER, A.D. Indução ao parto e uso de ocitocina durante o parto em matrizes suínas. **Revista Inovação**, v.2, n.1, p.79-96, 2023.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

PASCOAL, L.A.F; DOURADO, L.R.B.; SILVA, L.P.G.; NETO, A.C. Mortalidade, natimortalidade e mumificação fetal: fatores que influenciam a eficiência reprodutiva de suínos. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, Espanha, v.7, n.11, p.1-9, 2006.

PESCADOR, C.A.; BANDARRA, P.M.; ANTONIASSI, N.A.B.; SANTOS, A.S.; OLIVEIRA, E.C.; BARCELLOS, D.E.S.N.; DRIEMEIER, D. Metodologia aplicada na avaliação de fetos suínos abortados e natimortos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.12, p.1058-1063, 2010.

PETERSON, M.E.; KUTZLER, M.A. (Ed.). **Small Animals Paediatrics: the first 12 months of life**. 1. ed., St. Louis: Elsevier Saunders, 2011.

PLATT, H. Aetiological aspects of abortion in the thoroughbred mare. **Journal of Comparative Pathology**. v.83, p.199-205, 1973.

PUROHIT, G.N.; GAUR, M. Etiology, antenatal diagnosis and therapy of fetal complications of gestation in large and small domestic ruminants. **International Journal of Reproduction Animal**, v.1, n.1, p.43-62, 2011.

RAJKUMAR, R.; VIJAY, A.; SUNDAR, A.; HAMSA, Y.S.; VENKATESAN, M.; VENKATESAKUMAR, E.; PONNU, S.K.K. Surgical management of fetal maceration in a Jersey crossbred cow. **The Pharma Innovation Journal**, v.11, n.11, p.2884-2886, 2022.

RAUTELA, R.; YADAV, D.K.; KATIYAR, R.; SINGH, S.K.; DAS, G.K.; KUMAR, H. Fetal maceration in goat: a case report. **International Journal of Science Environment Technology**, v.5, p.2323-2326, 2016.

RINCÓN-GAROZ, A.G.D.; AZORIT, C. First reported case of fetal maceration in a wildlife Iberian red deer. **Journal of Applied Animal Research**, v.52, n.1, p.1-4, 2023.

ROBERTS, S.J. **Veterinary Obstetrics and Genital Diseases**. Theriogenology, Indian reprint, 2. ed., New Delhi: CBS Publishers and Distributors, 2004.

SANTOS, R.L.; ALESSI, A.C. **Patologia Veterinária**. 2. ed., Rio de Janeiro: Rocca, 2016.

SCHIOCHET, F.; BECK, C.A.C.; SILVA FILHO, A.P.F.; CONTESINI, E.A.; ALIEVI, M.M.; STEDILE, R.; PINTO, V.; YAMAZAKI, P.H.; JURINITZ, D.F.; PELLIZARI, M. Ovário-histerectomia laparoscópica em uma gata com fetos mumificados - relato de caso. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.102, n.563-564, p.361-364, 2007.

SCHLAFER, D.H. Canine and feline abortion diagnostics. **Theriogenology**, v.70, n.3, p.327-331, 2008.

SCHNEIDER L.G.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. Natimortalidade na suinocultura industrial. **Revista do CFMV**, v.7, n.23, p.41-50, 2001. (Suplemento Técnico)

Recebido: jan./2023.

Publicado: set./2024.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

SELVARAJU, M.; PRAKASH, S.; VARUDHARAJAN, V.; RAVIKUMAR, K.; PALANISAMY, M.; GOPIKRISHNAN, D.; MANOKARAN, S. Obstetrical disorders in farm animals: A review. **Journal of Pharmaceutical Innovation**, v.9, n.9, p.65–74, 2020.

SENTHILKUMAR K, PERIYANNAN M, MANOKARAN S, SELVARAJU M, AADHITHYA MUTHUSWAMY J, PALANISAMY M, GOPIKRISHNAN D. A case report of foetal maceration due to uterine torsion in a Mecheri sheep. **Journal of Pharmaceutical Innovation**, v.11, n.1, p.904–905, 2022.

SHALINI, I.; MURUGAVEL, K.; KANTHARAJ, S.; ANTOINE, D.; RAJU, M.S. Fetal maceration in a crossbred Jersey cow. **The Indian Veterinary Journal**, v.95, n.12, p.73-74, 2018.

SILVA, G.S. **Estudo caso-controle avaliando os fatores de risco relacionados à natimortalidade em leitões do centro oeste do Brasil**, 2014. 99p. (Dissertação de Mestrado na Área de Ciências Veterinárias). Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

SMITH, M. C; SHERMAN, D.M. **Goat medicine**. 2. ed., EUA: Office 2121 editorial, 2009.

SMITH, K.C.; BLUNDEN, A.S.; WHITWELL, K.E.; DUNN, K.A.; WALES, A.D. A survey of equine abortion, stillbirth and neonatal deaths in UK from 1988 to 1997. **Equine Veterinary Journal**, v.35, n.5, p.496-501, 2003.

SINGH, G; DUTT, R; KUMAR, S; KUMARI, S; CHANDOLIA, R.K. Gynaecological problems in she dogs. **Haryana Veterinarian**, v.58, n.1, p.8-15, 2019.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. 2. ed., Goiânia: Cãnone Editorial, 2012. 2012d. Classificação das doenças, p.14-20. In: Sobestiansky J. & Barcellos D. (Eds), **Doenças dos Suínos**. 2. ed., Cãnone Editorial, Goiânia.

SOOD, P.; VASISTHA, N.K.; SINGH, M. Use of a novel surgical approach to manage macerated fetus in a crossbred cow. **The Veterinary Record**, v.165, n.12, p.347-348, 2009.

SOUZA, M.R.; CARVALHO, T.A.; ARAÚJO, E.B.; COSTA, W.M.T.; ROCHA JUNIOR, C.M.; CAMPOS, T.M. Natimortalidade e mumificação fetal em suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n.3, p.1787-1800, 2012.

STRAW, B.E.; USH, E.J.; DEWEY, C.E. Types and doses of injectable medications given to periparturient sows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.216, n.4, p.510-515, 2000.

TONIOLO, G.H.; VICENTE, W.R.R. **Manual de Obstetrícia Veterinária**. 2. Reimpressão revisada. São Paulo: Editora Varela, 2003.

TONNESSEN, R.; BORGE, K.S.; NODTVEDT, A.; INDREBO, A. Canine perinatal mortality: A cohort study of 224 breeds. **Theriogenology**, v.77, n.9, p.1788-1801, 2012.

Ciência Animal, v.34, n.3, p.92-111, jul./set., 2024.

VANNUCCHI, C.I.; SILVA, L.C.G.; LÚCIO, C.F.; REGAZZI, F.M.; VEIGA, G.A.L.; ANGRIMANI, D.S.R. Prenatal and neonatal adaptations with a focus on the respiratory system. **Reproduction in Domestic Animals**, v.47, p.177-181, 2012.

VERSTEGEN, J.; DHALIWAL, G.; VERSTEGEN-ONCLIN, K. Canine and feline pregnancy loss due to viral and non-infectious causes: A review. **Theriogenology**, v.70, n.3, p.304-319, 2008.

WENTZ, I.; GAVA, D.; BORTOLOZZO, F.P. **Hormonioterapia como ferramenta no manejo reprodutivo de suínos**. In: Congresso Brasileiro de Veterinários Especialistas em Suínos, Florianópolis, 2007. Anais... Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007.

WHITWELL, K.E. Investigations into fetal and neonatal losses in the horse. **Veterinary Clinics of North America in Large Animal Practice**, v.2, p.313-331, 1980.

ZANELLA, J.C.; MORÉS, N.; SOBESTIANSKY, J. Doença de Aujeszky. In: SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos Suínos**. 2. ed., Goiânia: Cãnone, 2012. p.290-300.