

ABORTO EM BOVINOS E BUBALINOS: CAUSAS ESPECÍFICAS E INESPECÍFICAS

(Abortion in cattle and buffaloes: specific and non-specific causes)

Camila Rodrigues de FRANÇA*; Israel Levi Nascimento SILVA;
Wesley Araripe COSTA; Vitoria Lima FERREIRA; Lohane
Leonel de CASTRO; Ricardo TONIOLLI

Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (FAVET/UECE).
Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza/CE.
CEP: 60.740-000. *E-mail: camila.franca@aluno.uece.br

RESUMO

O aborto é caracterizado como a expulsão do feto sem viabilidade para fora do ambiente uterino da progenitora durante o período que vai do 42º dia a o 260º dia. São descritos diversos fatores infecciosos e não infecciosos como etiologia para o aborto. Dentre os infecciosos, destacam-se as infecções por bactérias, vírus, protozoários e fungos. Enquanto as causas não infecciosas englobam falhas de manejo nutricional, intoxicações e medicamentos que ocasionalmente podem levar à morte fetal. Essa mortalidade fetal é causa importante de perdas reprodutivas na cadeia produtiva de animais domésticos, especialmente bovinos e bubalinos. Ambas as espécies participam da produtividade econômica no Brasil e compartilham de diversas doenças que são causas de aborto. Nesse contexto, o objetivo desta revisão foi reunir e discorrer sobre as principais informações concernentes às possíveis etiologias do aborto, sejam elas de origem infecciosa ou não infecciosas nas espécies bovinas e bubalinas no Brasil.

Palavras-chave: Morte fetal, Bubalino cultura, *Brucella spp.*, *Neospora caninum*, *Aspergillus spp.*

ABSTRACT

Abortion is characterized as the expulsion of the non-viable fetus outside the mother's uterine environment during the period between the 42nd day to the 260th day. Several infectious and non-infectious factors are described as etiology for miscarriage. Among the infectious, infections by bacteria, viruses, protozoa, and fungi stand out, while non-infectious causes include failures in nutritional management, poisoning, and medications that occasionally can lead to fetal death. This fetal mortality is an important cause of reproductive losses in the production chain of domestic animals, especially cattle and buffaloes. Both species participate in economic productivity in Brazil and share several diseases that are causes of abortion. In this context, this review aimed to gather and discuss the main information concerning the possible etiologies of abortion, whether of infectious or non-infectious origin in bovine and buffalo species in Brazil.

Keywords: Fetal death, Buffalo culture, *Brucella spp.*, *Neospora caninum*, *Aspergillus spp.*

INTRODUÇÃO

A bovinocultura no Brasil é um setor bem estabelecido de produção animal, contribuindo significativamente para a economia nacional. Destacam-se os setores de carne e leite, que figuram o Brasil entre os principais produtores do mundo (LOPES *et al.*, 2022). Concomitantemente, outro sistema de produção animal em crescimento é a bubalinocultura, cuja reconhecida rusticidade da espécie garante a produção em situações ambientais adversas para bovinos e estabelece potencial para o crescimento do rebanho em território nacional (LEITE e BASTIANETTO, 2009).

Um dos principais fundamentos para o sucesso dessas cadeias produtivas é a eficiência reprodutiva das espécies. Logo, a ocorrência do parto a termo torna-se o evento reprodutivo

crucial para garantir a eficiência na produção de carne e leite, à medida em que gera uma nova cria e estimula a lactação (PEREIRA *et al.*, 2013). Nesse contexto, falhas de manejo sanitário, nutricional e reprodutivo, durante a gestação, prejudicam o desenvolvimento fetal e podem ocasionar o aborto do feto (ANTONIASSI, 2013).

O aborto é caracterizado como a expulsão do feto entre um período específico do desenvolvimento, o qual se estende desde o 42º dia até por volta do 260º dia. Assim, ocorre a liberação de um feto com a diferenciação concluída, porém sem viabilidade fora do útero da progenitora (MEE, 2020).

Diversos fatores específicos e inespecíficos podem ocasionar o aborto em animais domésticos, ainda assim, a etiologia é comumente dividida em causas infecciosas e não infecciosas, nesta última podem ser englobados erros de manejo nutricional, intoxicações, fármacos, dentre outros (SARANGI *et al.*, 2021).

Aborto por causas infecciosas estão associados a patógenos que causam doenças específicas nos rebanhos, como bactérias, causadoras da brucelose e leptospirose; vírus causadores da diarreia viral bovina; fungos, tais como o agente da aspergilose; e protozoários, como o agente da neosporose (LOPES *et al.*, 2022). Estes agentes geralmente recebem mais importância diagnóstica, em virtude da predisposição em ocasionar a morte fetal e pelo caráter zoonótico de alguns deles, como é o caso da *Brucella spp* (WOLF-JÄCKEL *et al.*, 2020). Em alguns casos, ocorre a infecção simultânea de diferentes agentes infecciosos, o que agrava a dificuldade em se estabelecer uma causa para a morte fetal (SARANGI *et al.*, 2021).

Por conta da multiplicidade de fatores envolvidos na etiologia do aborto, normalmente uma baixa porcentagem dos fetos analisados é diagnosticada de forma definitiva (KIRKBRIDE, 1990). Ainda assim, a determinação da causa do aborto em rebanhos torna-se de fundamental importância para a tomada de medidas sanitárias eficazes (ANTONIASSI, 2013).

Levando em consideração o impacto negativo do aborto na produtividade dos rebanhos, bem como a dificuldade no diagnóstico definitivo mediante a multifatorialidade de causas possíveis para a ocorrência dessa falha reprodutiva, entende-se que é necessário conhecer de forma detalhada as causas específicas e inespecíficas do aborto.

Assim, o objetivo desta revisão foi integrar e discorrer sobre as principais informações concernentes às possíveis etiologias do aborto, sejam elas de origem infecciosa ou não infecciosa, nas espécies bovinas e bubalinas no Brasil.

DESENVOLVIMENTO - CAUSAS ESPECÍFICAS

INFECCÕES BACTERIANAS

Causas específicas para abortos relacionadas a infecções bacterianas são em sua maioria decorrentes de brucelose e leptospirose, impactando o trato reprodutivo de vacas e podendo causar aborto, infertilidade, natimortos, nascimento de bezerros fracos e, ainda, representam um grande fardo econômico para a indústria pecuária. Além disso, podem apresentar graves impactos na saúde pública, visto que ambas são doenças potencialmente zoonóticas (CHIEBAO *et al.*, 2013).

Brucelose

Bernardo e colaboradores obtiveram em seus estudos 0,25% de positividade para brucelose na Região Sul do Brasil em 2008 (TODESCHINI *et al.*, 2018). Já na Região Norte do Brasil, especificamente na Região Amazônica, encontrou-se uma positividade de 3,7% confirmadas (CHIEBAO *et al.*, 2013). Nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste, foram feitos levantamentos sorológicos com base em amostras representativas da população, apontando uma prevalência de 1,63% em São Paulo e de 2,11% na Regional Rio das Antas, no estado de Goiás (MONTES, 2017).

Os agentes causadores de brucelose são bactérias gram-negativas, intracelulares facultativas e pertencentes ao gênero *Brucella* (PROBERT *et al.*, 2004). O patógeno principal é a *B. abortus*, com principal fonte de infecção bovina e bubalina sendo os fetos, as envolturas fetais e descargas vaginais que contêm grande número de brucelas. A via de infecção mais frequente é pelo trato gastrointestinal, com a ingestão de pastos, forragens e água contaminada por brucelas (CHIEBAO *et al.*, 2013; BISHOP *et al.*, 1994). Possui grande influência negativa nas taxas reprodutivas e tem papel importante na saúde pública por ser uma zoonose (JUNIOR *et al.*, 2017). De acordo com Radostis *et al.* (2000), a porcentagem de aborto na primeira gestação de novilhas brucélicas não vacinadas é de aproximadamente 65 a 70%, enquanto na segunda gestação cai para 15 a 20%. Após duas gestações, dificilmente acontece o aborto, o que pode ser o maior dos problemas, visto que as fêmeas irão parir normalmente, contaminando cada vez mais os pastos no momento do parto. Quanto aos danos econômicos, estima-se que a infecção causa uma perda de 20 a 25% na produção de leite, principalmente devido à interrupção do período de lactação em decorrência de aborto e concepção retardada (ACHA *et al.*, 2001; LAÚ, 1999).

Para o controle da brucelose bovina em áreas enzoóticas com alta prevalência, recomenda-se a vacinação. A vacina de eleição é a da cepa 19 da *B. abortus*, escolhida por seu uso universal, apresentando proteção que permanece durante toda a vida útil do animal; bem como por seu baixo custo (ACHA *et al.*, 2001). Quanto ao controle da brucelose em bubalinos, apesar do seu mecanismo de transmissão ser semelhante ao dos bovinos, certas particularidades do comportamento da criação de bubalinos devem ser consideradas previamente ao estabelecimento de programas de controle. O hábito dos bubalinos de banharem-se visando a termorregulação corpórea, bem como o pastoreio em aguadas e açudes, contribui para a exposição da espécie a determinados micro-organismos, tais como as brucelas. Portanto, deve-se adotar medidas como a vacinação sistemática das bezerras, a adoção de quarentena e medidas higiênico-sanitárias dos rebanhos, e a realização de diagnóstico sorológico continuado nos plantéis, tudo isso aliado ao abate sanitário dos animais reagentes (FOSGATE *et al.*, 2002; GRASSO *et al.*, 1998).

Leptospirose

A leptospirose é uma doença zoonótica com significância mundial que ocorre devido à infecção causada por sorovares patogênicos do gênero *Leptospira* e que está relacionada principalmente a países com condições tropicais e subtropicais, os quais apresentam altas temperaturas e umidade, podendo afetar inúmeras espécies animais (GREENE, 1998). A ocorrência dessa doença em rebanhos bovinos e bubalinos está relacionada à propagação de roedores, a locais próximos a lavouras, ou a áreas alagadas. A transmissão pode ocorrer de

forma indireta, pelo contato com águas e solos contaminados com urina, envoltórios fetais, leite, abortos, mas principalmente através de roedores e animais silvestres infectados; ou pelo modo direto, principalmente pela via venérea, tanto por monta natural quanto pela inseminação artificial (ANDERSON *et al.*, 1990; OLIVEIRA *et al.*, 2009).

A leptospirose em bovinos é causada mais frequentemente por *Leptospira interrogans*, tendo sido isolados pelo menos 13 sorovares. Nas américas, os sorovares predominantes em bovinos são Pomona, Hardjo e Grippotyphosa; Canicola e Icterohaemorrhagiae às vezes são encontrados, assim como outros sorovares (ACHA, 2001; ANTONIASSI *et al.*, 2007; MIASHIRO, 2018). Em bubalinos, Hardjo, Wolffi, Pomona, Icterohaemorrhagiae, Canicola e Grippotyphosa são os sorovares mais encontrados (LEITE e BASTIANETTO, 2009).

Em estudo elaborado no estado do Rio de Janeiro, um total de 32% dos rebanhos foram positivos para leptospirose, todos eles para o sorogrupo Sejroe. A repetição de estro foi o problema reprodutivo de maior relevância encontrado e estava fortemente associada à sororeatividade para a leptospirose. Além disso, a vacinação específica contra a leptospirose foi um importante fator de proteção contra essa doença (LIBONATI *et al.*, 2018). No estado de São Paulo, Langoni *et al.* (1999) estudaram a incidência da leptospirose em amostras de abortos, obtendo a presença desta em 72 das 120 amostras. No estado do Pará, encontrou-se uma soropositividade de 65,5%, estando associada principalmente às práticas de inseminação artificial, às grandes fazendas e rebanhos, ao grande número de cães, bem como ao descarte inadequado de fetos abortados soropositivos (CHIEBAO *et al.*, 2013).

O controle da leptospirose em bovinos baseia-se no tratamento dos animais infectados com antibioticoterapia, no entanto, a principal forma de profilaxia é a vacinação (FAVA *et al.*, 2003). A vacinação contra a leptospirose em bovinos é eficaz para prevenir a enfermidade, porém não protege por completo contra a infecção. Os animais vacinados podem infectar-se sem mostrar sintomas clínicos, e apresentar leptospirúria, porém em menor grau e por menos tempo que os animais não vacinados (ACHA *et al.*, 2001). O controle principal baseia-se no tratamento dos animais infectados com antibioticoterapia.

Viana *et al.* (2010) estudaram o perfil de produtores de gados, no estado do Espírito Santo, frente à vacinação e obtiveram que, das 30 propriedades rurais avaliadas, 12 propriedades vacinavam contra brucelose, sendo que, dentre elas, 2 vacinavam também contra leptospirose. As 18 propriedades restantes não faziam vacinação contra nenhuma das enfermidades avaliadas.

Campilobacteriose genital bovina

As bactérias da espécie *Campylobacter foetus* são micro-organismos gram-negativos que causam falhas reprodutivas em ruminantes, tais como: mortalidade embrionária, ciclos estrais anormais, redução da fertilidade e abortos (CAMPOS-MUZQUIZ *et al.*, 2019). Duas subespécies têm importância veterinária para bovinos: *C. foetus subsp. fetus* e *C. foetus subsp. Venerealis*. A subespécie *C. foetus subsp. fetus* habita o trato gastrointestinal de bovinos, mas pode ocasionar afecções reprodutivas em decorrência da infecção ascendente do trato genital ou por via venérea (MICHII *et al.*, 2016). Já a *C. foetus subsp. venerealis* coloniza exclusivamente o trato genital de bovinos e é o agente primário da campilobacteriose genital bovina (CGB), doença transmitida de forma venérea ou por inseminação artificial, e responsável por infertilidade e morte embrionária no rebanho (MICHII *et al.*, 2016; SAHIN *et al.*, 2017). *C.*

foetus subsp. veneralis também pode ser transmitida via inseminação artificial, devido à capacidade de sobrevivência em sêmen fresco e processado (MICHÍ *et al.*, 2016).

A CGB já foi relatada em todas as regiões do Brasil, principalmente em localidades que utilizam como estratégia de manejo reprodutivo a monta natural. No Brasil, a doença continua subestimada devido à falta de dados oficiais sobre a incidência nos rebanhos, a estimativa de perdas e a ausência de programas de controle, associados à dificuldade diagnóstica do agente etiológico (BALZAN *et al.*, 2020).

Apesar dos problemas reprodutivos ocasionados pela infecção pela CGB, sinais clínicos geralmente não são observados em touros, nem mesmo na qualidade do sêmen ou no aparelho reprodutor. Já nas vacas, o trato urogenital pode encontrar-se inflamado em decorrência da infecção, sendo, portanto, identificados casos de vaginite, salpingite e endometrite (MICHÍ *et al.*, 2016; BALZAN *et al.*, 2020). Por conta da inflamação decorrente da infecção, há um impedimento da implantação do embrião e conseqüentemente morte embrionária precoce. Por sua vez, a morte embrionária no estágio inicial está relacionada ao aumento de reprodutoras com estro repetido, irregular ou atrasado, e com taxas de prenhez reduzidas. Entretanto, dependendo do grau de replicação do agente infeccioso, algumas seguem com a gestação e podem ocasionalmente apresentar aborto entre os quatro e setemeses de gestação (SAHIN *et al.*, 2017).

O diagnóstico deve ser feito a nível de rebanho para que se possa montar um perfil epidemiológico baseado na história clínica e nos índices reprodutivos, os quais devem ser confirmados com análises laboratoriais. Os exames diagnósticos incluem isolamento e identificação do agente infeccioso, imunofluorescência, testes imunoenzimáticos e identificação molecular (MICHÍ *et al.*, 2016).

Para o controle da infecção é necessária a adoção da vacinação e de programas de inseminação artificial a partir do sêmen de touros não infectados. A vacinação tem se mostrado eficaz em prevenir o aborto ocasionado por *C. foetus subsp. Veneralis* (BALZAN *et al.*, 2020).

Listeriose

O gênero *Listeria* abrange sete espécies de bactérias gram-positivas, dentre as quais apenas *Listeria monocytogenes* e *Listeria ivanovii* são relatadas como causadoras da listeriose, importante doença transmitida por alimentos que gera perdas econômicas e reprodutivas (ROCHA *et al.*, 2017).

Listeria monocytogenes é uma bactéria ubíqua na produção de gado, apresenta elevada patogenicidade e figura como principal agente de listeriose em bovinos (WHITMAN *et al.*, 2020). A patologia pode se apresentar na forma visceral, neurológica ou reprodutiva, sendo esta última caracterizada pela ocorrência de aborto tardio, geralmente no terceiro trimestre da gestação (WHITMAN *et al.*, 2020). De acordo com ROCHA *et al.* (2017), apesar da infecção por *L. ivanovii* ser menos comum, essa bactéria causa morte fetal, ocorrência de natimortos e partos prematuros em ruminantes. Vacas prenhes infectadas apresentam placentite necrótica, enquanto os fetos podem desenvolver autólise, broncopneumonia, hepatite e esplenite (ROCHA *et al.*, 2017).

A infecção ocorre principalmente pelo consumo de ração ou água contaminadas com a bactéria, mas pode haver também transmissão via inalação, por contato direto ou lesões de mucosa oral. A manifestação de sinais clínicos pode ocorrer de duas a seis semanas após a

infecção, o que torna difícil a identificação do alimento potencialmente infectado e, portanto, a tomada de medidas para controlar a infecção no rebanho (WHITMAN *et al.*, 2020). Ainda assim, com intuito de diagnóstico, podem ser utilizados a placenta e o feto para isolamento de *Listeria spp.*, e para o cultivo do patógeno podem ser coletadas amostras de leite e da glândula mamária (ROCHA *et al.*, 2017).

Apesar de ser amplamente relatada em bovinos e pequenos ruminantes, pouco se sabe sobre a infecção em búfalos por *Listeria spp.* Durante uma investigação das causas de aborto em rebanho bubalino no Sul da Itália, foi feita a detecção e o isolamento de *Listeria monocytogenes* a partir de amostras do fígado, abomaso e pulmão de fetos. Com base nos resultados, sugeriu-se que *Listeria monocytogenes* deve ser considerada no diagnóstico das causas de aborto em búfalos na medida em que apresenta potencial relação com a ocorrência dessa falha reprodutiva (ESPOSITO *et al.*, 2021).

Trueperella pyogenes

Trueperella pyogenes é uma bactéria gram-positiva, comensal, em forma de bastonete, que já foi classificada como *Actinomyces pyogenes*, *Arcanobacterium pyogenes* e *Corynebacterium pyogenes*. Ela está presente nos tratos respiratório superior, urogenital e gastrointestinal, e é associada a processos inflamatórios decorrentes de infecções oportunistas em diversas espécies, dentre elas bovinos e humanos (RZEWUSCA *et al.*, 2019; TAMAI *et al.*, 2021).

Em bovinos, a *T. pyogenes*, é uma importante causa de mastite e metrite, além disso pode ocasionar abortos no terço médio e final da gestação em decorrência de infecção primária ou associada a outro agente como o vírus da diarréia viral bovina (COSTA *et al.*, 2019). Hinton (1974) demonstrou, através de sua pesquisa em 100 casos de aborto em bovinos, uma relação direta da infecção de *T. pyogenes* como único micro-organismo isolado e a ocorrência do aborto, por meio da avaliação de amostras de soro contendo anticorpos anti-hemolisina, a toxina bacteriana. Foram relatados casos de pneumonia necrossuprativa, pleurite fibrinopurulenta e placentite decorrentes da infecção primária por *T. pyogenes* em feto abortado de vaca no estado de Santa Catarina. As alterações micro e macroscópicas ocasionadas por essa bactéria assemelham-se às causadas por *Brucella sp.*, por conta disso os autores ressaltam a importância da avaliação *post-mortem* de fetos abortados a fim de identificar a bactéria e direcionar as medidas de controle sanitário dos rebanhos (COSTA *et al.*, 2019).

Em búfalos, *T. pyogenes* está frequentemente associado com mastite, onfalite e quadros de septicemia. Aborto em búfalas decorrentes da infecção por este patógeno não é incomum apesar de haver poucos relatos na literatura. Entretanto, sabe-se que ocorre de forma semelhante ao dos bovinos, ou seja, durante a fase final da gestação e cursando com placentite, endometrite e metrite (GALIERO, 2007).

Outras infecções bacterianas causadoras de aborto

Outras bactérias capazes de causar abortos em rebanhos bovinos incluem sorotipos do gênero *Salmonella spp.* (COSTA *et al.*, 2012) e *Chlamydia spp.* (GODIN *et al.*, 2008), além das espécies *Mycoplasma bovis* e *Ureaplasma diversum* (ÖZGEN *et al.*, 2020).

Salmonelose em bovinos é ocasionado principalmente pelos sorotipos *Salmonella enterica Typhimurium* e *Salmonella enterica Dublin*, dentre os quais *S. Dublin* é o sorotipo

associado às infecções generalizadas e que podem gerar abortos em vacas (COSTA *et al.*, 2012). Em búfalos, os sorotipos frequentemente isolados são *Typhimurium*, *Muenster* e *Give*, os quais estão associados a patologias gastrointestinais (D'ANGELO *et al.*, 2022). D'angelo *et al.* (2022) constataram a presença de fetos infectados somente por *Salmonella enterica* a partir de análises de cultura e bioquímicas, demonstrando a capacidade da infecção em ocasionar aborto em búfala.

Dentre as bactérias do gênero *Chlamydia* capazes de infectar bovinos, destacam-se as espécies *Chlamydophila abortus* e *Chlamydophila pecorum*. A infecção por essas bactérias ubíquas em bovinos resulta em problemas reprodutivos que incluem aborto, endometrite, vaginite, cio repetido, mortalidade perinatal e o nascimento de bezerros fracos (GODIN *et al.*, 2008). Greco *et al.* (2008) relataram abortos ocorridos em rebanho bubalino de origem em infecção por *Chlamydia spp.* a partir de investigações sorológicas e moleculares, as quais revelaram uma alta relação entre os casos de aborto com a prevalência de anticorpos específicos para Clamídia.

Com relação aos agentes infecciosos causadores de aborto da espécie *Mycoplasma bovis* e *Ureaplasma diversum*, apesar de pertecerem a mesma família taxonômica, podem ser distinguidos com relação às alterações clínicas que causam. O *M. bovis* é associado a infecções de vias aéreas em bovinos, mas também é responsável por patologias reprodutivas, tais como mastite, vulvovaginite, infertilidade, endometrite, distocia e abortos. Já o *U. diversum* é um patógeno oportunista que ocasiona vulvovaginite, infertilidade e aborto, frequentemente, no terceiro trimestre de gestação (ÖZGEN *et al.*, 2020).

INFECCÕES VIRAIS

Vulvovaginite Pustular Infecciosa (IPV)

A vulvovaginite pustular infecciosa (IPV) é causada pelo herpesvírus bovídeo tipo 1 (HVB-1), que acomete o trato genital de bovinos e bubalinos, em machos. A doença é denominada de balanopostite pustular infecciosa (IBP), mas, também, acometendo o trato respiratório, é chamada de rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR). O prejuízo econômico causado pela doença se dá devido às perdas diretas na produção e aos problemas reprodutivos, como o aborto (DEL FAVA *et al.*, 2002).

A transmissão pode ocorrer de três maneiras: de forma direta horizontal, pelo contato direto com animais infectados ou pela cópula; de forma direta vertical, por via transplacentária; ou de forma indireta, pela via aerógena e fômites ou através da inseminação artificial com sêmen contaminado (LOPES *et al.*, 2022)

A sintomatologia clínica da doença vai variar de acordo com quantidade de vírus inoculado, estado imunológico (LEITE e BASTIANETTO, 2009), idade e estresse sofrido pelo animal; e consiste em febre, inapetência, aumento da frequência respiratória, diminuição da produção de leite, conjuntivite, retardo no crescimento, enterite, edema e hiperemia vulvar e micção frequente, além da presença de vesículas que podem evoluir para pústulas na região de vulva e vagina e pênis e prepúcio (LOPES *et al.*, 2022). Em fêmeas prenhes, também pode ser observada morte embrionária, morte fetal, morte de neonatos e aborto de fetos autolisados, principalmente nos dois terços finais da gestação. Porém, não é sempre que ocorre morte fetal., Bezerros nascidos possuem anticorpos contra o HVB-1, mas são persistentemente infectados,

tronando-se reservatórios do vírus e, assintomáticos, uma fonte de infecção para outros animais, principalmente quando submetidos a um ambiente de estresse, sendo, assim, importantes para a manutenção do agente no rebanho, já que, uma vez infectado, o animal se torna portador para o resto da vida (DEL FAVA *et al.*, 2002).

O diagnóstico da doença deve ser feito através de histórico clínico e exames laboratoriais, que detectem o vírus, realizados por isolamento e identificação do agente; ou detectem os anticorpos, como teste de sorologia pelo método de ELISA ou soroneutralização (LOPES *et al.*, 2022).

A vacinação, apesar de não obrigatória, é recomendada em regiões endêmicas e as vacinas são comercializadas na forma inativada e atenuadas. A vacina não evita a infecção dos animais, porém diminui a manifestação dos sinais clínicos, e a excreção do vírus (LOPES *et al.*, 2022).

Diarreia Viral Bovina (BVD)

A Diarreia Viral Bovina, também conhecida por doença das mucosas, é uma doença cosmopolita causada por um vírus RNA, que pertence ao gênero dos Pestivirus, que infecta ruminantes, causando problemas clínicos e reprodutivos, levando a prejuízo econômico. Existem dois biótipos do vírus da Diarreia Viral Bovina, um citopático e outro não citopático, sendo este último o responsável pela manifestação da doença (LOPES *et al.*, 2022).

A transmissão da doença pode ocorrer de forma horizontal, por contato com urina, fezes, secreções oculares e nasais, sangue, saliva, sêmen e fômites; ou de forma vertical, por via transplacentária. No terço inicial da gestação, a vaca infectada transmite o vírus para o feto, o que pode ocasionar em um bezerro persistentemente infectado. Apenas o biotipo não patogênico pode ser passado da vaca para o feto através da placenta, porém, o vírus pode sofrer mutação no bezerro e tornar-se patogênico (LOPES *et al.*, 2022).

Os animais infectados podem apresentar sintomatologia nervosa, diarreia (LEITE e BASTIANETTO, 2009), sialorreia e úlceras na boca, língua e mucosa nasal. Em fêmeas prenhas, no terço inicial da gestação, pode ocorrer reabsorção embrionária, natimortalidade, mumificação, má formação fetal ou nascimento de bezerros com hipoplasia cerebelar e abortos (LOPES *et al.*, 2022).

O diagnóstico da doença pode ser feito por reação de polimerase em cadeia (PCR), ensaio imunoenzimático e soroneutralização (LOPES *et al.*, 2022), porém, os animais persistentemente infectados não são identificados por meio de exames sorológicos, pois esses animais não produzem anticorpos para o vírus (LEITE e BASTIANETTO, 2009). E o controle da doença deve ser feito através da vacinação dos animais e a eliminação dos animais persistentemente infectados do rebanho.

INFECCÕES FÚNGICAS

As infecções micóticas apresentam distribuição mundial, podendo causar placentite e aborto em diversas espécies de animais (AINSWORTH e AUSTWICK 1973; ZOOK e MIGAKI 1985). Hillman e Mcentee (1959) encontraram em seus estudos uma prevalência de infecção micótica de 19% em amostras de placenta e feto que foram enviadas para diagnóstico, e de 6% quando somente o feto foi enviado para diagnóstico.

Necrose hepática centrolobular e broncopneumonia do tipo granulomatosa ou supurativa de severidade variáveis são achados histopatológicos ocasionalmente observados em casos de aborto micótico (MCCAUSLAND *et al.*, 1987; KNUDTSON e KIRKBRIDE, 1992).

Fungos do gênero *Aspergillus* spp. estão entre as principais causas de aborto de origem micótica em rebanhos bovinos. No Sul do Brasil, Corbellini *et al.* (2003) realizaram pesquisa de fungos em amostras de pulmão, fígado e placenta oriundos de fetos em casos de aborto em bovinos. A prevalência de isolamento de *Aspergillus* spp. foi de 3,4%, sendo identificadas as espécies *A. fumigatus* e *A. niger*. Diferentes alterações macro e microscópicas fetais foram descritas pelos autores, incluindo hepatite fibrinonecrótica, pneumonia intersticial difusa e placentite severa. Em outros países, *A. nidulans* e *A. luchuensis* também foram apontadas como causas de aborto em vacas (PESCA *et al.*, 2020).

O diagnóstico irá depender da avaliação macroscópica, bem como do exame histopatológico e do cultivo de amostras placentárias e do abomaso (AINSWORTH e AUSTWICK 1973).

INFECCÕES POR PROTOZOÁRIOS

Neosporose

A neosporose é uma doença causada pelo protozoário *Neospora caninum*, um parasita intracelular obrigatório, e é uma das principais causas de abortamento em bovinos, ocasionando grande prejuízo econômico. O cão é o hospedeiro definitivo, e o bovino, o principal hospedeiro intermediário (LOPES *et al.*, 2022).

A transmissão da doença pode acontecer de forma horizontal, através da ingestão de água ou alimentos contaminados com os oocistos presentes nas fezes do hospedeiro definitivo; ou de forma vertical, passando da fêmea para o bezerro por via transplacentária, que é a forma de transmissão responsável pela manutenção da doença no rebanho (LOPES *et al.*, 2022).

Dentre os sinais clínicos apresentados pelos animais, o principal é o abortamento entre o segundo e o terço final da gestação, que pode ocasionar, de forma secundária, retenção de placenta e metrite. O aborto pode ser causado por contrações prematuras do útero, ou por danos na placenta que ocasionam interrupção da nutrição vascular devido à reação inflamatória. Os fetos afetados podem sofrer mumificação e autólise (LOPES *et al.*, 2022).

Tricomonose Genital Bovina

A tricomonose é uma doença causada por um protozoário *Tritrichomonas foetus*, que habita o trato genital de bovinos, e é transmitida através do coito, ou por inseminação utilizando sêmen contaminado. Os machos se tornam portadores assintomáticos, e podem se tornar portadores permanentes, principalmente touros mais velhos, aumentando a transmissão da doença dentro do rebanho (PELLEGRIN *et al.*, 2003).

A tricomonose se torna mais frequente em áreas onde o controle sanitário de qualidade não é bem empregado, principalmente em rebanhos em que a monta natural prevalece. As fêmeas infectadas podem portar o parasita por até 300 dias e, dessa forma, transmitir aos touros. Nos touros, a infecção fica limitada à cavidade prepucial e ao orifício uretral, e nas fêmeas todo o aparelho genital é comprometido, ocasionando vaginite e piometra. Também pode ser observado cervicite, endometrite, morte e absorção embrionária, maceração fetal e aborto, no

terço inicial da gestação. A infecção impede a fixação do embrião na mucosa uterina, ocasionando morte e reabsorção do embrião (PELLEGRIN *et al.*, 2003).

O diagnóstico deve ser realizado através de exames laboratoriais, pela observação do parasito em secreções vaginais ou em tecidos fetais abortados nas fêmeas; e em touros, no esmegma (PELLEGRIN *et al.*, 2003).

DESENVOLVIMENTO - CAUSAS INESPECÍFICAS

Genéticas/cromossômicas

Vários trabalhos diagnosticaram anomalias congênitas como causa significativa de abortos em vacas (MORRELL *et al.*, 2019; MACÍAS-RIOSECO *et al.*, 2020). A maioria dos casos ocorre de forma esporádica e pode ser desencadeada por mecanismos de agentes infecciosos, ingestão de plantas tóxicas e variações genéticas deletérias (PAVARINI *et al.*, 2008). Esses distúrbios genéticos envolvem a expressão de alelos recessivos e irregularidades cromossômicas, tais como aneuploidias, que por vezes resultam em anormalidades fenotípicas que predispõe a morte fetal (TULU *et al.*, 2018). Dentre as anomalias congênitas em fetos de bovinos abortados, destacam-se como mais frequentes a artrogripose, a fenda palatina (palatosquise) e o complexo de malformação vertebral (PAVARINI *et al.*, 2008; GHANEM e NISHIBORI, 2018; SCHMUTZ *et al.*, 1996).

Coates *et al.* (1988) concluíram que a partir da cariotipagem de 18 fetos e neonatos bovinos abortados morfologicamente anormais 22% eram aneuploides (apresentavam número cromossômico aberrante), dentre estes, três eram trissômicos e um apresentava cariótipo monossômico. Do mesmo modo, Schmutz *et al.* (1996) haviam demonstrado em sua pesquisa que aneuploidias ocasionam anomalias multissistêmicas em fetos e natimortos bovinos, haja vista as trissomias do cromossomo 21 e 22, as quais foram correlacionadas à presença de hidrocefalia, escoliose, artrogripose, fenda palatina e defeitos do septo interventricular.

Apesar de haver avanço na literatura em conhecer os genes associados ao aborto e à letalidade embrionária, como as alterações na série de haplótipos da raça holandesa (HH1, HH2, HH3), grande parte deles são de difícil detecção nos animais, impossibilitando saber a herdabilidade e estimar índices abortivos por meio da genômica (GHANEM e NISHIBORI, 2018). Wijma *et al.* (2022) demonstraram um progresso nesse campo, tendo êxito em prever a possibilidade de eventos abortivos através de avaliação genética em seu estudo, contribuindo para uma atenuação de possíveis abortos em rebanhos através da seleção genética.

Falha de manejo ambiental

Apesar da resistência apresentada por bovinos e bubalinos, de maneira geral, ainda é necessário que haja um cuidado quanto ao ambiente em que esses animais ficam alocados, dessa forma, o manejo sanitário dos locais frequentados por essas espécies deve ser realizado adequadamente. Um manejo ambiental incorreto, como a degradação de pastagens, pode favorecer o aparecimento de fatores causadores de enfermidades nos animais, como uma infestação de plantas tóxicas, que se consumidas podem gerar efeitos diversos, tais como redução da produtividade, aborto e morte (SALMAN, 2020).

O manejo sanitário adequado é necessário para prevenir e reduzir a quantidade de agentes causadores de enfermidades presentes no meio ambiente, em especial quando já houve casos confirmados de animais doentes na propriedade, para que não haja maior disseminação da doença, devendo-se seguir os protocolos já previamente estabelecidos, como nos casos de brucelose, cujo acometimento pode acarretar em aborto dos fetos (NEZU, 2020).

Falhas nutricionais

A alimentação inadequada é um dos vários fatores que afeta a eficiência reprodutiva dos animais, podendo gerar desde retardamento da puberdade até aborto. Dentre os componentes de uma alimentação, os baixos ou altos níveis de minerais e de vitaminas são os mais relacionados com o aborto, como exemplo têm-se zinco, selênio, cobre, cobalto e magnésio, bem como vitamina A, D e E, tais nutrientes tem função sobre o desenvolvimento do embrião e do feto. Em relação a administração de manganês, este possui atividade antioxidante no organismo e tem função importante no suporte da gestação e dos esteroides, portanto, sua deficiência acarreta a ocorrência de abortos, bem como está associada com falhas no desenvolvimento e no crescimento dos tecidos ósseo e cartilaginoso (SILVA, 2021).

O iodo faz parte dos diversos nutrientes importantes que devem ser ofertados aos animais e sua carência nutricional pode acarretar tanto em efeitos subclínicos como também no quadro conhecido como bócio, gerando um aumento da glândula tireoide sem que seja de cunho inflamatório ou neoplásico (MARTINS *et al.*, 2018). Essa enfermidade tem maior frequência de acontecimento em fêmeas bovinas prenhes, favorecendo a ocorrência de partos distócicos, nascimento de filhotes fracos e abortos (GIACOMEL, 2022). Como componente que participa da constituição dos hormônios produzidos pela tireoide, a deficiência de iodo também pode acarretar falhas na termorregulação e aumento do número de natimortos (SILVA, 2021).

O potássio e o sódio também possuem influência na atividade reprodutiva dos bovinos e bubalinos, sendo necessário o equilíbrio em seu fornecimento. A administração exagerada de potássio juntamente com uma oferta escassa de sódio resulta em efeitos nos animais, tais como apresentação de cios irregulares ou prolongados, desenvolvimento de cistos, morte de embriões e abortos (TEXEIRA NETO, 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aborto em bovinos e bubalinos demonstra ter um grande impacto para a cadeia produtiva, ocasionando prejuízos econômicos e sanitários. Diferentes patologias têm como afecção o sistema reprodutivo das espécies domésticas e podem afetar de forma grave a eficiência reprodutiva. Sendo assim, é de fundamental importância conhecer e entender as diferentes etiologias do aborto, sejam elas infecciosas ou não, para que possam ser implantadas metodologias sanitárias preventivas e abordagens terapêuticas específicas para o agente causador, ou mesmo, alterações no programa de manejo de bovinos e bubalinos que busquem aperfeiçoar a eficiência reprodutiva dessas espécies.

Em virtude das múltiplas causas, já que muitos agentes podem estar envolvidos, a determinação das causas do aborto ainda é tarefa difícil. Portanto, os profissionais veterinários devem conhecer os principais causadores desse problema e entender o processo e as limitações

inerentes ao diagnóstico do aborto, para que assim possam ser capazes de identificar o problema e enviar amostras apropriadas a um laboratório especializado em diagnóstico de falha reprodutiva em rebanhos.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Brucelosis In: ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. v.1. Bacteriosis y micosis. 3. ed. Washington: OPS, 2001. p.28-56.
- ANDERSON, M.L.; BLANCHARD, P.C.; BARR, B.C.; HOFFMAN, R.L. A Survey of Causes of Bovine Abortion Occurring in the San Joaquin Valley, California. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.2, n.4, p.283-287, 1990.
- ANTONIASSI, N.A.B.; JUFFO, G.D.; SANTOS, A.S.; PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Porto Alegre, v.33, n.2, p.155-160, 2013.
- ANTONIASSI, N.A.B.; SANTOS, A.S.; OLIVEIRA, E.C.; PESCADOR, C. A.; DRIEMEIER, D. Diagnóstico das causas infecciosas de aborto em bovinos. **Biológico**, Porto Alegre, v.69, n.2, p.69-72. 2007.
- AINSWORTH, G.C.; AUSTWICK, P.K.C. Mycotic abortion. In: AINSWORTH, G.C.; AUSTWICK, P.K.C. **Fungal Diseases of Animals**. 2. ed. Slough: Commonwealth Agriculture Bureaux, Farnham Royal, 1973. p.74-80.
- BALZAN, C.; ZIECH, R.E.; GRESSLER, L.T.; VARGAS, A.P.C.de. Bovine genital campylobacteriosis: main features and perspectives for diagnosis and control. **Ciência Rural**, v.50, n.3, p.1-14, 2020.
- BISHOP, G.C.; BOSMAN P.P.; HERR S. Bovine brucellosis. In: COETZER, J.A.N.; THOMSON, G.R.; TUSTIN R.C. **Infectious diseases of livestock**. 1. ed. Austin: Texas A&M University Press College Station, 1994. p.1053-1066.
- CAMPOS-MUZQUIZ, L.G.; MÉNDEZ-OLVERA, E.T.; ARELLANO-REYNOSO, B.; MARTÍNEZ-GÓMEZ, D. Campylobacter fetus is Internalized by Bovine Endometrial Epithelial Cells. **Polish Journal of Microbiology**, v.68, n.2, p.217-224, 2019.
- CHIEBAO, D.P.; VALADAS, S.Y.O.B.; MINERVINO, A.H.H.; CASTRO, V.; ROMALDINI, A.H.C.N.; CALHAU, A.S.; SOUZA, R.A.B.; GENNARI, S.M.; KEID, L.B.; SOARES, R.M. Variables Associated with Infections of Cattle by Brucella abortus., Leptospira spp. and Neospora spp. in Amazon Region in Brazil. **Transboundary And Emerging Diseases**, v.62, n.5, p.30-36, 2013.
- CORBELLINI, L.G.; PESCADOR, C.A.; FRANTZ, F.J.; LIMA, M.; FERREIRO, L.; DRIEMEIER, D. Aborto por Aspergillus fumigatus e A. niger em bovinos no sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.23, n.2, p.82-86 2003.

COSTA, L.F.; PAIXÃO, T.A.; TSOLIS, R.M.; BÄUMLER, A.J.; SANTOS, R.L. Salmonellosis in cattle: advantages of being an experimental model. **Research In Veterinary Science**, v.93, n.1, p.1-6, 2012.

COSTA, L.S.; SNEL, G.G.M.; CRISTO, T.G.; RIBEIRO, L.R.; FURLAN, L.V.; CAMARGO, G.B.; DRIEMEIER, D.; CASAGRANDE, R.A. Trueperella pyogenes como causa de aborto em uma vaca - relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.6, p.1950-1954, 2019.

D'ANGELO, L.; PARADISO, R.; ALFANO, D.; RICCARDI, M.G.; BORRIELLO, G.; GALIERO, G. First Report on Abortion Caused by Salmonella enterica subsp. enterica Serovar Enteritidis in Water Buffalo (Bubalus bubalis). **Frontiers In Veterinary Science**, v.9, p.1-5, 2022.

DEL FAVA, C.; PITUCO, E.M.; D'ANGELINO, J.L. Herpesvírus Bovino tipo I (HVB-I): revisão e situação atual no Brasil. **Revista de Educação Contínua**, CRMV·SP I, São Paulo, v.5, n.3, p.300-312, 2002.

DEL FAVA, C.; ARCAROL, J.R.P.; POZZIL, C.R.; JUNIOR, I.A.; FAGUNDES, H.; PITUCO, E.M.; STEFANO, E.; OKUDA, L.H.; VASCONCELLOS, S.A. Manejo sanitário para o controle de doenças da reprodução em um sistema leiteiro de produção semi-intensivo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.1, p.25-33, 2003.

ESPOSITO, C.; CARDILLO, L.; BORRIELLO, G.; ASCIONE, G.; VALVINI, O.; GALIERO, G.; FUSCO, G. First Detection of Listeria monocytogenes in a Buffalo Aborted Foetus in Campania Region (Southern Italy). **Frontiers In Veterinary Science**, v.7, p1-6, 2021.

FOSGATE, G.T.; ADESIYUN, A.A.; HIRD, D.W.; JOHNSON, W.O.; HIETALA, S.K.; SCHURIG, G.G.; RYAN, J. Comparison of serologic tests for detection of Brucella infections in cattle and water buffalo (Bubalus bubalis). **American Journal of Veterinary Research**, v.63, n.11, p.1598-1605, 2002.

GALIERO, G. Causes of infectious abortion in the Mediterranean buffalo. **Italian Journal of Animal Science**, v.6, n.2, p.194-199, 2007.

GHANEM, M.E.; NISHIBORI, M. Haplotypes associated with fetal death and abortion in Holstein cows with special reference to the situation in Japan. **The Journal of Animal Genetics**, v.46, n.1, p.25-30, 2018.

GIACOMEL, A.; FREITAS, T.C.; COSTA, A.L.B.; SBARDELOTTO, E.M.; BERGMANN, E.; DEBORTOLI, E.C. Suplementação mineral para bovinos de corte – uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v.11, n.3, p.1-11, 2022.

GODIN, A.; BJÖRKMAN, C.; ENGLUND, S.; JOHANSSON, K.; NISKANEN, R.; ALENIUS, S. Investigation of Chlamydia spp. in dairy cows with reproductive disorders. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.50, n.1, p.1-6, 2008.

GRASSO, L.M.P.S.; CARDOSO, M.V. Brucelose Bovina. **Instituto Biológico**, São. Paulo, v.60, n.1, p.71-79, 1998.

GRECO, G.; CORRENTE, M.; BUONAVOGLIA, D.; CAMPANILE, G.; PALO, R.; MARTELLA, V.; BELLACICCO, A.L.; D'ABRAMO, M.; BUONAVOGLIA, C. Epizootic abortion related to infections by *Chlamydophila abortus* and *Chlamydophila pecorum* in water buffalo (*Bubalus bubalis*). **Theriogenology**, v.69, n.9, p1061-1069, 2008.

GREENE, C.E. **Infectious disease of the dog and cat**. 4. ed. Georgia: W.B. Saunders, 1998.

HILLMAN, R.B.; MCENTEE, K. Experimental studies on bovine mycotic placentitis. **Cornell Veterinary**, n.59, v.2, p.289-302, 1959.

HINTON, M. *Corynebacterium pyogenes* and bovine abortion. **Journal of Hygiene**, v.72, n.3, p.365-368, 1974.

JÚNIOR, G.N.; MEGID, J.; MATHIAS, L.A.; PAULIN, L.; VICENTE, A.F.; CORTEZ, A.; LISTONI, F.J.P.; LARA, G.H.B.; MOTTA, R.G.; CHACUR, M.G.M. Performance of microbiological, serological, molecular, and modified seminal plasma methods in the diagnosis of *Brucella abortus* in semen and serum of bovine bulls. **Biologicals**, v.48, p.6-9, 2017.

KIRKBRIDE, C.A. **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3. ed. Iowa: Ames: Iowa State University Press, 1990.

KNUDTSON, W.U.; KIRKBRIDE, C.A. Fungi Associated with Bovine Abortion in the Northern Plains States (USA). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.4, n.2, p.181-185, 1992.

LANGONI, H.; SOUZA, L.C.; SILVA, A.V.; LUVIZOTTO, M.C.R.; PAES, A.C.; LUCHEIS, S.B. Incidence of leptospiral abortion in Brazilian dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v.40, n.3/4, p.271-275, 1999.

LEITE, R.C.; BASTIANETTO, E. Doenças infecciosas em búfalos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.1, n.1, p.1-11, 2009.

LIBONATI, H.A.; SANTOS, G.B.; SOUZA, G.N.; BRANDÃO, F.Z.; LILENBAUM, W. Leptospirosis is strongly associated to estrus repetition on cattle. **Tropical Animal Health and Production**, v.50, n7, p. 1625-1629, 2018.

LOPES, C.S.; JÚNIOR, A.M.M.; VARELLA, G.O.M.; ARAUJO, R.F.; ÂNGELO, F.F.; SALES, J.N.S. Importantes doenças bacterianas, virais e parasitárias abortivas em bovinos – Revisão. **Research, Society and Development**, v.11, n.4, p.1-13, 2022.

MACÍAS-RIOSECO, M.; SILVEIRA, C.; FRAGA, M.; CASAUX, L.; CABRERA, A.; FRANCIÁ, M.E.; ROBELLO, C.; MAYA, L.; ZARANTONELLI, L.; SUANES, A. Causes of abortion in dairy cows in Uruguay. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.40, n.5, p.325-332, 2020.

MARTINS, K.P.F.; FONSECA, T.R.S.; SILVA, E.; MUNHOZ, T.C.P.; DIAS, G.H.; GALIZA, G.J.N.; OLIVEIRA, L.G.; BOABAID, F.M. Bócio em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.6, p.1030-1037, 2018.

MCCAUSLAND, I.P.; SLEE, K.J.; HIRST, F.S. Mycotic abortion in cattle. **Australian Veterinary Journal**, v.64, n.5, p.129-132, 1987.

MEE, J.F. Investigation of bovine abortion and stillbirth/perinatal mortality: similar diagnostic challenges, different approaches. **Irish Veterinary Journal**, Cork, v.73, n.20, p.2-13, 2020.

MIASHIRO, A.F.; VASCONCELLOS, S.A.; MORAIS, Z.M.; SOUZA, G.O.; LEAL FILHO, J.M.; FIGUEIREDO, A.O.; PELLEGRIN, A.O. Prevalência de leptospirose em rebanhos bovinos no Pantanal de Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.1, p.41-47, 2008.

MICHI, A.N.; FAVETTO, P.H.; KASTELIC, J.; COBO, E.R. A review of sexually transmitted bovine trichomoniasis and campylobacteriosis affecting cattle reproductive health. **Theriogenology**, v.85, n.5, p.781-791, 2016.

MONTES, T.M. **Estudo epidemiológico da brucelose em fêmeas bovinas adultas da regional Rio das Antas, Goiás**, 2017. 71p. (Dissertação de Mestrado em Sanidade Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

MORRELL, E.L. Current trends in bovine abortion in Argentina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.39, n.1, p.12-19, 2019.

NEZU, I.H. **Prevalência e fatores de risco da brucelose bovina em Goiás**, 2020. 51p. (Dissertação de Mestrado em Saúde Animal). Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

OLIVEIRA, F.C.; AZEVEDO, S.; PINHEIRO, S.R.; VIEGAS, S.A.R.A.; BATISTA, C.A.; COELHO, C.P.; MORAES, Z.M.; SOUZA, G.O.; GONÇALES, A.P.; ALMEIDA, C.A. Soroprevalência de leptospirose em fêmeas bovinas em idade reprodutiva no estado da Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, n.4, p.539-546, 2009.

ÖZGEN, E.K.; YANMAZ, B.; ULUCAN, M.; ŞERİFOĞLU BAĞATIR, P.; ÖZMEN, M.; KARADENİZ PÜTÜR, E. Investigation of Mycoplasma bovis and Ureaplasma diversum from Bovine Aborted Fetuses in Northeast Anatolia Region by PCR. **Bozok Veterinary Sciences**, Vancouver, v.1, n.1/2, p.13-16, 2020.

PAVARINI, S.P.; SONNE, L.; ANTONIASSI, N.A.B.; SANTOS, A.S.O.; PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D. Anomalias congênitas em fetos bovinos abortados no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Porto Alegre, v.28, n.3, p.149-154, 2008.

PELLEGRIN, A.O.; LEITE, R.C. **Atualização sobre Tricomonose genital bovina**. Embrapa Pantanal. Corumbá, v.1, p.2-18, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/811109/1/DOC54.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2022.

PEREIRA, P.A.C.; FERREIRA, A.M.; CARVALHO, L.B.; VERNEQUE, R.S.; HENRY, M.; LEITE, R.C. Comparação dos índices de eficiência reprodutiva por diferentes métodos em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.65, n.5, p.1383-1388, 2013.

PESCA, C.; CRUCIANI, D.; AGOSTINI, L.; ROSSI, E.; PAVONE, S.; STAZI, M.; MANGILI, P.; CROTTI, S. Simultaneous detection of Aspergillus nidulans, Aspergillus luchuensis and Lichtheimia sp. in a bovine abortion. **Journal de Mycologie Médicale**, v.30, n.1, p.1-4, 2020.

PROBERT, W.S.; SCHRADER, K.N.; KHUONG, N.Y.; BYSTROM, S.L.; GRAVES, M.H. Real-Time Multiplex PCR Assay for Detection of *Brucella* spp., *B. abortus* and *B. melitensis*. **Journal of Clinical Microbiology**, v.42, n.3, p.1290-1293, 2004.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária, Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 2000.

ROCHA, C.E.; MOL, J.P.S.; GARCIA, L.N.N.; COSTA, L.F.; SANTOS, R.L.; PAIXÃO, T. A. Comparative experimental infection of *Listeria monocytogenes* and *Listeria ivanovii* in bovine trophoblasts. **Plos One**, v.12, n.5, p.1-13, 2017.

RZEWUSKA, M.; KWIECIEŃ, E.; CHROBAK-CHMIEL, D.; KIZERWETTER-ŚWIDA, M.; STEFAŃSKA, I.; GIERYŃSKA, M. Pathogenicity and Virulence of *Trueperella pyogenes*: a review. **International Journal of Molecular Sciences**, v.20, n.11, p.27-37, 2019.

SAHIN, O.; YAEGER, M.; WU, Z.; ZHANG, Q. *Campylobacter*-Associated Diseases in Animals. **Annual Review of Animal Biosciences** v.5, n.1, p.21-42, 2017.

SALMAN, A.K.D.; PFEIFER, L.F.M. (Ed.). **Pecuária leiteira na Amazônia**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa, cap.8., 2020. p.143-202

SARANGI, L.N.; THARANI, N.; POLAPALLY, S.; RANA, S.K.; THODANGALA, N.; BAHEKAR, V.S.; PRASAD, A.; REDDY, V.C.; SURENDRA, K.S.N.L.; GONUGUNTLA, H.N. Infectious bovine abortions: observations from an organized dairy herd. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.52, n.1, p.439-448, 2021.

SCHMUTZ, S.M.; MOKER, J.S.; CLARK, E.G.; ORR, J.P. Chromosomal Aneuploidy Associated with Spontaneous Abortions and Neonatal Losses in Cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, n.1, p.91-95, 1996.

SILVA, E.I.C. **Nutrição Sobre a Reprodução e Fertilidade dos Bovinos**. Depto de Reprodução Animal, Recife, 2021. Disponível em: <https://philpapers.org/archive/DASNSA-3.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2022.

TAMAI, I.A.; MOHAMMADZADEH, A.; LANGEROUDI, A.G.; MAHMOODI, P.; KAFI, Z.Z.; PAKBIN, B.; SALEHI, T.Z. Complete genome sequence of *Trueperella pyogenes* strain Arash114, isolated from the uterus of a water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Iran. **Bmc Research Notes**, v.14, n.1, p.1-4, 2021.

TEIXEIRA NETO, J. F.; COSTA, N. A. **Criação de bovinos de corte no Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 194p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 3).

TODESCHINI, B.; COSTA, E.F.; SANTIAGO-NETO, W.; SANTOS, D.V.; GROFF, A.C. M.; BORBA, M.R.; CORBELLINI, L.G. Ocorrência de brucelose e tuberculose bovinas no Rio Grande do Sul com base em dados secundários. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.1, p.15-22, 2018.

TULU, D.; DERESA, B.; BEGNA, F.; GOJAM, A. Review of common causes of abortion in dairy cattle in Ethiopia. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, v.10, n.1, p.1-13, 2018.

VIANA, K.F.; ZANINI, M.S.; MOREIRA, E.C. Frequência de anticorpos anti-leptospira spp em rebanhos bovinos da bacia leiteira do caparaó, estado do Espírito Santo. **Archives of Veterinary Science**, v.15, n.2, p.100-106, 2010.

WHITMAN, K.J.; BONO, J.L.; CLAWSON, M.L.; LOY, J.D.; BOSILEVAC, J.M.; ARTHUR, T.M.; ONDRAK, J.D. Genomic-based identification of environmental and clinical *Listeria monocytogenes* strains associated with an abortion outbreak in beef heifers. **Bmc Veterinary Research**, v.16, n.1, p.1-13, 2020.

WIJMA, R.; WEIGEL, D.J.; VUKASINOVIC, N.; GONZALEZ-PEÑA, D.; MCGOVERN, S.P.; FESSENDEN, B.C.; MCNEEL, A.K.; CROCE, F.A. Genomic Prediction for Abortion in Lactating Holstein Dairy Cows. **Animals**, v.12, n.16, p.1-16, 2022.

WOLF-JÄCKEL, G.A.; HANSEN, M.S.; LARSEN, G.; HOLM, E.; AGERHOLM, J.S.; JENSEN, T.K. Diagnostic studies of abortion in Danish cattle 2015–2017. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.62, n.1, p.1-12, 2020.

ZOOK, B.C.; MIGAKI, G. Aspergillosis in animals, In: AL-DOORY Y.; WAAGNER G.E. **Aspergillosis**. Illinois: 1. ed. Charles C. Thomas Publisher, 1985. p.207-256.