

FATORES ESPECÍFICOS E INESPECÍFICOS CAUSADORES DE ABORTOS EM BOVINOS

(Specific and non-specific factors that cause abortions in cattle)

Mariana Farias da ROCHA^{1*}; João Lucas Medeiros ANGELO¹; Julyanne Vasconcelos LIMA¹; Nathália Ferreira CARNEIRO¹; Ana Thereza Braz ALENCAR¹; Ricardo TONIOLLI²

¹Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Av. Doutor Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza/CE. CEP: 60.714-903.; ²Laboratório de Reprodução Suína e Tecnologia de Sêmen da FAVET / UECE. *E-mail: fmarianafr@gmail.com

RESUMO

O aborto impacta de forma direta na produtividade e na saúde reprodutiva dos bovinos. Os principais fatores envolvidos no desencadeamento de abortos em bovinos, abrangem fatores específicos tais como: infecções por agentes patogênicos de origem bacteriana, viral ou fúngica. Também por fatores inespecíficos: deficiências nutricionais, estresse térmico, alterações genéticas e cromossômicas. Todos esses fatores desempenham um papel importante na ocorrência de abortos em bovinos. A maioria destas doenças não causam sinais clínicos típicos, somente sendo percebidas na expulsão do feto ou após o diagnóstico. Alguns sinais clínicos reprodutivos envolvem o aborto, principalmente, mas também infecções uterinas, prolongamento do anestro e baixa na eficácia de fertilização. Compreender e identificar essas causas é essencial para implementar medidas preventivas e estratégias de manejo que visem reduzir as taxas de aborto e promover a saúde reprodutiva do rebanho bovino, consequentemente diminuindo as perdas econômicas. Desta forma, este estudo teve por objetivo oferecer uma visão abrangente das causas de aborto em bovinos, contribuindo para elucidação das causas e prevenção do problema, que poderá proporcionar melhorias na relação reprodução/produção e no bem-estar animal.

Palavras-chave: Agentes infecciosos, nutrição, produção animal.

ABSTRACT

Abortion has a direct impact on the productivity and reproductive health of cattle. The main factors involved in triggering abortions in cattle include specific factors such as: infections by pathogenic agents of bacterial, viral or fungal origin. Also due to non-specific factors: nutritional deficiencies, heat stress, genetic and chromosomal changes. All these factors play an important role in the occurrence of abortions in cattle. Most of these diseases do not cause typical clinical signs and are only noticed when the fetus is expelled or after diagnosis. Some reproductive clinical signs mainly involve abortion, but also uterine infections, prolonged anestrus and low fertilization efficiency. Understanding and identifying these causes is essential to implement preventative measures and management strategies aimed at reducing abortion rates and promoting the reproductive health of cattle herds, thereby reducing economic losses. Therefore, this study aimed to provide a comprehensive view of the causes of abortion in cattle, contributing to the elucidation of the causes and prevention of the problem, which may lead to improvements in the reproduction/production relationship and animal welfare.

Keywords: Infectious agents, nutrition, animal production.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a bovinocultura desempenha um papel de grande destaque econômico, social e ambiental, tendo o país um dos maiores rebanhos comerciais do mundo, com cerca de 214,7 milhões de bovinos (ANUALPEC, 2023). A partir de investimentos e avanços no que tange à genética, nutrição e manejo, observou-se um cenário nacional de evidência na produção e no comércio de carne e de leite bovinos (GOMES *et al.*, 2017; ROCHA *et al.*, 2020).

A produtividade do mercado agropecuário está amplamente relacionada a múltiplos fatores envolvidos com a cadeia produtiva, em que o comprometimento patológico do trato reprodutivo dos animais representa um impacto significativo sobre o desenvolvimento de índices zootécnicos e a expansão da pecuária bovina (SEID *et al.*, 2021).

Na bovinocultura leiteira, os abortos, natimortos, reabsorção embrionária e repetição de cio, apresentam ação direta na diminuição da produção de leite de uma vaca durante o ano (DE VRIES, 2006). Uma vez que estes são parâmetros utilizados para aferir a eficiência reprodutiva, tais alterações interferem diretamente na taxa de evolução do rebanho e, por consequência, nas taxas de produção e de produtividade (ALFIERI e ALFIERI, 2017).

O aborto se destaca com 23,3 a 45,5% dos problemas que trazem impacto negativo sobre aspectos reprodutivos e econômicos na bovinocultura (DE VRIES, 2006; ANDERSON, 2007). Ele é uma condição de expulsão involuntária do produto da gestação em vacas, entre 45 a 250 dias de gestação (CAMPERO *et al.*, 2017), podendo ser de causa infecciosa, por fungos, bactérias ou vírus; ou não infecciosa, com motivação endócrina, fisiológica, nutricional ou toxêmica (TORREMORRELL, 2006).

Nessa óptica, as doenças infecciosas correspondem a 50% das causas responsáveis por falhas reprodutivas na pecuária brasileira (ALFIERI e ALFIERI, 2017). Dentre estas, destaca-se a campilobacteriose e a tricomonose, tendo como meio de transmissão a via venérea; a brucelose, a diarreia viral bovina (DVB), a leptospirose e a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), tendo como principal meio de infecção a via oronasal, ou a via venérea (JUNQUEIRA e ALFIERI, 2006; ALFIERI e ALFIERI, 2017; ALFIERI *et al.*, 2019). Vários sinais clínicos podem ser comuns a mais de um tipo de microorganismo e a maior dificuldade para o diagnóstico é saber qual o agente está envolvido na patologia (ALFIERI e ALFIERI, 2017).

Devido à dificuldade na identificação do patógeno causador das falhas reprodutivas, levantou-se a hipótese de que causas não infecciosas também desempenham um papel de importância na ocorrência desses problemas (CALDOW *et al.*, 2005). Tal perspectiva se mostra ainda mais desafiadora, pois em muitos dos casos, a causa não é detectável através de análises laboratoriais, haja visto a dependência da amostra colhida, como ocorre nas causas tóxicas ou genéticas, associada a ausência de meios de diagnósticos adequados. Segue-se o fato de que há também baixa identificação e notificação dos problemas por parte dos proprietários e veterinários (RIVERA, 2001; RIET-CORREA *et al.*, 2007).

Uma conduta clínica eficiente se dá a partir da escolha de métodos diagnósticos efetivos, através da realização de técnicas de diagnóstico diretas ou indiretas, em que se deve levar em consideração as diferentes condições epidemiológicas e infecciosas (ALFIERI e ALFIERI, 2017). Outrossim, um histórico clínico completo da fêmea acometida pelo aborto é importante para um diagnóstico clínico sistemático, objetivando o desenvolvimento de um plano tático no que se refere à prevenção, ao monitoramento e à vigilância de doenças reprodutivas (MACÍAS-RIOSECO *et al.*, 2020; LOPES *et al.*, 2022). O objetivo desse trabalho, foi trazer esclarecimentos a acerca das causas específicas e não específicas de abortos na espécie bovina, evidenciando a importância do diagnóstico para o desempenho reprodutivo destes animais.

DESENVOLVIMENTO - CAUSAS ESPECÍFICAS

INFECÇÕES VIRAIS

Diarreia Viral Bovina

A Diarreia Viral Bovina (BVD) é uma enfermidade causada por um Pestivirus da família *Flaviviridae* (DEFENSOR, 2021), que afeta a espécie bovina em todo o mundo. Embora as manifestações clínicas sejam variadas, os problemas de reprodução nas fêmeas são especialmente relevantes (SOUSA *et al.*, 2009). No Brasil, essa doença está amplamente disseminada, com uma incidência elevada de casos de infecção, sendo um grande problema nas fazendas, com impacto reprodutivo elevado, devido a perdas embrionárias e nascimentos de bezerros persistentemente infectados (PASQUALOTTO *et al.*, 2015; MOREIRA *et al.*, 2020).

Atualmente, a infecção pelo BVDV causa grandes prejuízos na reprodução animal, incluindo abortos, natimortos, aumento da mortalidade neonatal e problemas de crescimento perinatal. Esses impactos são mais significativos nos primeiros anos após a introdução do vírus em um rebanho (RADOSTITS *et al.*, 2000; CANÁRIO *et al.*, 2009).

A transmissão ocorre pelo contato com secreções contaminadas: saliva, secreções nasais, urina, fezes, via transplacentária, sêmen, sangue e fômites, permitindo a infecção durante a gestação e após o nascimento do animal (DUARTE e SANTANA, 2018). Os sinais mais frequentes da infecção em rebanhos endêmicos são falhas reprodutivas, infertilidade temporária, morte embrionária, abortos e nascimento de crias fracas (MEYLING *et al.*, 1990; FLORES *et al.*, 2005). Os animais nascidos de fêmeas infectadas, são uma preocupação na disseminação da doença em um rebanho, pois são clinicamente saudáveis, mas eliminam quantidades significativas de vírus no ambiente e não desenvolvem anticorpos detectáveis nos testes, o que dificulta sua identificação (LEITE e BASTIANETTO, 2009; DEFENSOR, 2021).

Além disso, outros fatores contribuem para os elevados índices de animais positivos para a BVD, como a falta de controle sanitário, proximidade entre propriedades, juntamente com o intercâmbio de animais (SILVA *et al.*, 2020).

O diagnóstico da BVDV é feito por métodos sorológicos: soro-neutralização (SN) ou ELISA (DEFENSOR, 2021) e pela reação de polimerase em cadeia (PCR) (FLORES, 2007). Pode-se também utilizar exame histopatológico e imuno-histoquímico em tecidos de necropsia (BRUM *et al.*, 2002). No início da doença, o prognóstico é incerto, especialmente quando há lesões nas mucosas e desidratação, resultando em uma evolução rápida e alta taxa de mortalidade (GONDIM, 2006; CANÁRIO *et al.*, 2009). Em casos graves, recomenda-se a eutanásia e eliminação dos animais infectados (RADOSTITS *et al.*, 2000; CANÁRIO *et al.*, 2009).

Não há tratamento específico para a infecção pelo vírus e se torna necessário que os proprietários estejam cientes do risco de desenvolvimento da doença, que é comumente fatal e possui prognóstico reservado (RADOSTITS *et al.*, 2000; CANÁRIO *et al.*, 2009). No entanto, em animais com suspeita de curso agudo da doença, o tratamento quando feito, visa oferecer suporte e prevenir infecções secundárias, com uso de antibióticos, fluidoterapia e suplementos (GROOMS *et al.*, 2006; CANÁRIO *et al.*, 2009). Para o controle e prevenção, utiliza-se a vacinação em rebanhos com soropositividade confirmada pelos testes sorológicos e que apresentem grande movimentação de animais. Outra ação que pode ser adotada, é a eliminação de animais que permaneçam infectados (PI), visando a erradicação da doença (DEFENSOR, 2021).

Rinotraqueíte Viral Bovina

A rinotraqueíte viral bovina, também conhecida pela sigla IBR, é causada pelo *Herpesvírus Bovino Tipo I* (BoHV-1), membro da família *herpesviridae* (DEFENSOR, 2021). O BoHV-1 pode ser classificado em BoHV-1.1, BoHV-1.2a e BoHV-1.2b, sendo os dois últimos subtipos associados comumente a casos de infecções por vírus parainfluenza (VPI) em fêmeas, enfermidade infecciosa caracterizada pela manifestação da vulvovaginite pustular (WHESTONE *et al.*, 1989; NASCIUTTI, 2017).

A mucosa do trato genital e as vias respiratórias superiores são portas de entrada para o vírus, sendo a mucosa nasal o principal meio de transmissão (MUYLKENS *et al.*, 2007). A disseminação pode acontecer de diversas formas: transmissão vertical imediata, que implica na contaminação do embrião/feto; transmissão horizontal direta pelo coito; contato nasal e ocular; e a interação entre as formas respiratória e genital. A propagação indireta ocorre por objetos contaminados, partículas em suspensão e a inseminação artificial (DEL FAVA *et al.*, 2003a).

Esta enfermidade é conhecida por seus sintomas respiratórios, no entanto, é na esfera reprodutiva, onde há os maiores problemas, com surtos de abortos e infertilidade associados à VPI (MUYLKENS *et al.*, 2007; NANDI *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2020). Em períodos de alta incidência de casos, até 25% das vacas prenhes podem sofrer abortos, normalmente entre o quinto e o oitavo mês de gestação (FLORES, 2007). Na manifestação genital da doença, o sêmen infectado com BoHV-1 pode levar a casos de VPI, inflamação mucopurulenta do colo do útero, endometrite e em machos a uma epididimite, além de estar associado à baixa qualidade do sêmen (NANDI *et al.*, 2009; NASCIUTTI, 2017).

O tratamento dos animais infectados é focado principalmente no suporte e alívio dos sintomas, já que não há um tratamento específico para o vírus. Durante um surto, é vital manter os animais afetados isolados e em repouso (PAULA *et al.*, 2014). Além disso, a administração de antibióticos de amplo espectro é essencial para evitar complicações e mortes decorrentes de infecções secundárias (CAVALCANTE, 2000; PAULA *et al.*, 2014).

O diagnóstico dessa doença é realizado através do histórico clínico dos animais e da detecção de anticorpos contra o vírus utilizando testes sorológicos, como a vírus neutralização (VN) e ELISA (VIDOR *et al.*, 1995; NASCIUTTI, 2017) ou diagnóstico molecular pela técnica da reação em cadeia polimerase (PCR) (VARELLA, 2016). Após o diagnóstico, o objetivo é mitigar os sintomas e evitar possíveis complicações com infecções secundárias, pois não há um tratamento específico (MOREIRA, 2004; ALEXANDRINO, 2008). No surto, é vital manter os animais afetados isolados e em repouso (PAULA *et al.*, 2014b) e uma administração de antibióticos de amplo espectro para evitar mortes e complicações por infecções secundárias (CAVALCANTE, 2000; PAULA *et al.*, 2014b). A estratégia mais eficaz para conter a disseminação do vírus, são medidas preventivas, como o teste e remoção com vacinação usando vacinas marcadora e a restrição na importação de animais de regiões endêmicas (DEL FAVA, 1996; ALEXANDRINO, 2008; RAAPERI *et al.*, 2014).

O prognóstico é considerado favorável, com baixa taxa de mortalidade tanto para infecções com manifestações respiratórias quanto genitais. Isso se deve, em grande parte, a um manejo apropriado e o tratamento de suporte instaurado rapidamente (PAULA *et al.*, 2014b).

Após o diagnóstico, o objetivo é mitigar os sintomas e evitar possíveis complicações com infecções secundárias, pois não há um tratamento específico disponível (MOREIRA, 2004;

ALEXANDRINO, 2008). A estratégia mais eficaz para conter a disseminação do vírus, são as medidas preventivas (DEL FAVA, 1996; ALEXANDRINO, 2008).

Visando o controle e prevenção da doença, deve-se implementar a vacinação em áreas onde a doença é comum e a propagação do vírus é facilitada, inclusive com uso de vacinas recombinantes (FINO *et al.*, 2012; LOPES *et al.*, 2022). Além do monitoramento de indivíduos não reagentes e descarte dos soropositivos, aconselha-se o uso de sêmen livre de vírus e controle de trânsito de animais (DEL FAVA *et al.*, 2003b; NASCIUTTI, 2017).

INFECÇÕES BACTERIANAS

Várias doenças abortivas em bovinos são causadas por bactérias, sendo a brucelose e a leptospirose as que demandam maior atenção por seu grande potencial zoonótico (AMARAL *et al.*, 2024). Além delas, a listeriose, a campilobacteriose e a *Trueperella pyogenes*, que também é considerada zoonose, mas de caráter alimentar, são outras doenças causadas por bactérias que infectam bovinos e levam a quadros de aborto (LOPES *et al.*, 2022).

Brucelose

A brucelose é uma doença causada por bactérias do gênero *Brucella* sp. que apresentam morfologia de cocobacilos de coloração gram negativa, sendo imóveis e intracelulares facultativos (ROVANI *et al.*, 2022). Dentre as espécies que compõem este gênero, a *B. abortus* é a principal responsável por causar infecção nos bovinos, além dela a *B. melitensis*. Esses patógenos possuem preferência pelo trato reprodutivo dos animais e após serem eliminados permanecem viáveis por meses em ambientes úmidos (PATRAS *et al.*, 2020).

A transmissão da *B. abortus* ocorre pela vaca gestante, sendo os fluidos e as membranas de parto normal ou de abortos e os fetos abortados, as formas de maior disseminação. O macho tem uma relevância secundária na transmissão, apesar de poder ser um importante disseminador assintomático, podendo ocorrer através da monta natural ou IA com o patógeno presente no sêmen (SOLA *et al.*, 2014; MEGID *et al.*, 2016). Animais saudáveis adquirem a infecção pelo contato direto com o agente ou pela ingestão de alimentos e água contaminados (PAULA *et al.*, 2014a).

Além do contato com secreções, o leite, a carne e os seus derivados de animais infectados também são fonte de infecção para o homem, caso não sejam bem processados (CONCEIÇÃO, 2017). A bactéria após entrar no organismo e se multiplicar, tende a se alojar nos órgãos reprodutivos. O hormônio eritritol em fêmeas gestantes, é responsável pela preferência das brucelas ao ambiente uterino, pois é a partir dele que a bactéria obtém fonte de carbono e energia, se multiplicam e causam danos na placenta através da liberação das endotoxinas que causam placentite e podem levar ao aborto (ROVANI *et al.*, 2022).

Com relação à sintomatologia clínica, o aborto e o nascimento de bezerros fracos são as principais manifestações observadas, devido a multiplicação do agente que causa danos na placenta (CONCEIÇÃO, 2017). Além disso, as fêmeas podem apresentar repetições de cio, aumento no intervalo entre os partos, infertilidade temporária, mastites. Os machos apresentam orquite, infertilidade e baixa libido (PAULA *et al.*, 2014a).

De acordo com a Instrução Normativa nº 10/2017, que revisou o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal

(PNCEBT), o diagnóstico da brucelose se dá através do teste de triagem, do teste do antígeno acidificado tamponado (AAT), e para confirmação, os testes de 2-Mercaptoetanol (2-ME), polarização fluorescente (FPA) e fixação do complemento (FC). Segundo o PNCEBT, não existe tratamento para a doença e o prognóstico dos animais reagentes positivos é ruim. O programa propõe que esses animais sejam marcados a ferro no lado direito da cara, isolados do rebanho, afastados da produção leiteira e abatidos no prazo máximo de trinta dias após o diagnóstico e, como forma de prevenção, se tem a vacinação obrigatória de bezerras entre três e oito meses de idade (BRASIL, 2017).

Segundo o PNCEBT, não existe tratamento para a doença e o prognóstico dos animais reagentes positivos é ruim. O programa propõe que esses animais sejam marcados a ferro no lado direito da cara, isolados do rebanho, afastados da produção leiteira e abatidos no prazo máximo de trinta dias após o diagnóstico e, como forma de prevenção, se tem a vacinação obrigatória de bezerras entre três e oito meses de idade (BRASIL, 2017).

Leptospirose

A leptospirose é uma doença infecciosa causada por bactérias que pertencem à ordem Espiroqueta e ao gênero *Leptospira* sp., que ocasionam prejuízos para a atividade pecuária por perdas produtivas e reprodutivas, mas também aos seres humanos, visto ser uma zoonose. As espécies que compõem esse gênero são gram negativas, aeróbias, móveis e de formato helicoidal. A espécie que infecta os bovinos é a *Leptospira interrogans*, apresentando os sorovares hardjo e pomona (MEGID *et al.*, 2016).

A *Leptospira* possui como habitat ambientes em locais com solo úmido, água ou lama contaminada com urina de animais infectados (MAZZANTI *et al.*, 2023). A transmissão se dá pelo contato direto de tecidos íntegros ou lesionados e/ou mucosas, com a urina, feto abortado, placenta, descargas vaginais e sêmen de animais infectados. A urina é a principal via de transmissão, pois o patógeno se aloja nos túbulos renais (YAMAGUCHI *et al.*, 2018).

Os sinais clínicos da doença são inespecíficos, apresentando forma aguda, que leva a abortos sem período específico, diminuição da produção de leite, icterícia e mortalidade em casos severos, e a forma crônica, na qual se detecta a repetição e irregularidade de intervalo de estro (LOUREIRO e LILENBAUN, 2020; ROVANI *et al.*, 2022).

A utilização de exames laboratoriais visando o diagnóstico é imprescindível. A teste de Aglutinação Microscópica (MAT) é feito pela da coleta de sangue, em amostragem de 30% dos animais em reprodução, visando a detecção de anticorpos contra o agente (PINTO *et al.*, 2016; AYMÉE *et al.*, 2023). A PCR é outra forma de diagnóstico, que detecta o DNA da bactéria, sendo feita normalmente após o resultado positivo do MAT. O MAT é indicado em animais com histórico de problemas reprodutivos, devido ao valor agregado e a dificuldade de coleta de amostras genitais (AYMÉE *et al.*, 2021; AYMÉE *et al.*, 2023).

O prognóstico dos animais é bom quando se faz uso do protocolo das três doses de 25mg/kg de estreptomicina para infecção genital, uma dose a mais do que o protocolo utilizado para infecção renal (AYMÉE *et al.*, 2023). Como forma de controle, para diminuir o risco de transmissão no rebanho, trata-se os animais positivos, com a estreptomicina. Essa ação elimina o *status* de portador dos animais positivos e minimiza as perdas (BAUTISTA *et al.*, 2022; AYMÉE *et al.*, 2024). Outra possibilidade, é a prevenção por vacinação dos animais que vivem

em locais de risco, sendo feita antes dos manejos reprodutivos, com repetição semestral ou anual, dependendo da realidade da fazenda (ROVANI *et al.*, 2022; MAZZANTI *et al.*, 2023).

Listeriose

A listeriose bovina é uma enfermidade causada pela bactéria *Listeria monocytogenes*, de tamanho pequeno, gram positiva, formato de bastonete, móvel e anaeróbio facultativo, sendo encontrada no solo, água e fezes de animais (MEGID *et al.*, 2016). A ingestão de alimentos ou água contaminados, é a principal via de transmissão e em bovinos, a infecção é associada ao consumo de silagem mal armazenada com multiplicação de bactérias (AMARAL *et al.*, 2024).

A sinais clínicos variam, com sintomas nervosos (encefalite, andar em círculo e paralisia unilateral da face), septicêmicos (apatia, febre e diarreia) e abortos. A listeria ao infectar o útero grávidico, provoca uma placentite, podendo levar ao nascimento de animais fracos, natimortos ou mesmo a morte fetal (MEGID *et al.*, 2016). Em humanos, a infecção se dá pela ingestão de leite ou derivados sem pasteurização e alimentos mal processados que tenham sido contaminados (BARANCELLI *et al.*, 2011).

O diagnóstico pode ser feito através do histórico clínico juntamente com a realização de cultura e PCR em amostras de tecidos fetais ou materiais abortados (SILVA *et al.*, 2009). O tratamento é feito com antimicrobianos de longa duração (penicilina benzatina ou oxitetraciclina). O prognóstico dos animais depende da evolução do quadro clínico, sendo bom quando diagnosticado recente e reservado em animais com sintomas neurológicos e septicêmicos (MEGID *et al.*, 2016). Como medidas de controle e profilaxia, adotar o isolamento de animais doentes e uma boa conservação de silagem (MEGID *et al.*, 2016).

Campilobacteriose genital bovina

A campilobacteriose genital ou vibriose, é uma enfermidade de bovinos causada pela bactéria *Campylobacter fetus*, que provoca infertilidade temporária nas fêmeas, abortos e repetições de cio. Ela possui duas subespécies: a *fetus*, que causa aborto esporádico em bovinos e infertilidade enzoótica em ovinos, e a *venerealis*, que é o agente da doença em bovinos (ALVES *et al.*, 2011; CARLI, 2022). Essa bactéria é gram negativa, possui formato de espiral ou curva e apresenta flagelos polares, sendo considerada microaerófila (ALVES *et al.*, 2011).

A transmissão do agente ocorre pelo contato direto ou indireto com fluidos corporais contaminados e pode ser feita através da monta natural, o contato da fêmea com touro infectado, podendo também acontecer através da IA, quando o sêmen for proveniente de touro infectado. A contaminação do macho ocorre por materiais contaminados na coleta de sêmen ou pela monta natural com fêmea infectada (CARLI, 2022). Acontecem abortos, entre o 4º e o 6º mês de gestação, infertilidade e morte embrionária precoce (MICHII *et al.*, 2016; ROVANI *et al.*, 2022).

O diagnóstico pode ser feito com amostras de sêmen e muco cérvico-vaginal, através de alguns métodos, como a cultura bacteriana, com o objetivo de isolar o patógeno e a imunofluorescência direta ou imuno-histoquímica, visando detectar proteínas de superfície (ROVANI *et al.*, 2022). A técnica mais utilizada para detectar o patógeno é a da PCR, associando com o perfil epidemiológico da região e os sintomas clínicos (POLO *et al.*, 2021).

O tratamento, é realizado nos machos, com antimicrobianos com uso parenteral de 22 a 25mg/kg de dihidroestreptomicina no 1º, 3º e 5º dias e aplicação tópica de uma solução de 5g de dihidroestreptomicina diretamente no pênis e prepúcio, no 2º e 4º dias, realizando uma

massagem vigorosa (ALVES *et al.*, 2011; ROVANI *et al.*, 2022). O prognóstico é bom, sendo necessário a comprovação da eficácia do tratamento por meio de três testes diagnósticos consecutivos com resultado negativo (ALVES *et al.*, 2011). Para reduzir a disseminação e prevenir novos casos, se faz necessário descartar touros positivos e estabelecer a vacina contra o patógeno no calendário sanitário da propriedade (ALVES *et al.*, 2011).

Trueperella pyogenes

A *Trueperella pyogenes* é uma bactéria gran positiva, anaeróbia facultativa, imóvel, encontrada no trato respiratório, gastrointestinal e genital de bovinos. Esse agente é considerado oportunista e causa metrite, mastite, pneumonia, abscesso hepático e abortos esporádicos (RZEWUSKA *et al.*, 2019). A transmissão ocorre pelo uso comum de equipamentos contaminados como utensílios e equipamentos de laticínios, com a mastite como manifestação clínica. Diretamente de animal para animal, como de forma endógena, pelo fato das bactérias fazerem parte da microbiota do hospedeiro e por meio de uma lesão na mucosa se dissemina no organismo (JOST *et al.*, 2005; RISSETI *et al.*, 2017; RZEWUSKA *et al.*, 2019).

O diagnóstico pode ser feito através da necropsia de fetos abortados, observando lesões pulmonares, como pleuropneumonia fibrinosa e áreas esbranquiçadas nos pulmões, além de lesões cardíacas. Além disso, se faz necessário a cultura microbiológica de amostras de tecidos do feto abortado e da placenta, pois as lesões observadas se assemelham às infecções causadas por brucelose (COSTA *et al.*, 2019). Com relação ao tratamento, estudos mostram que a bactéria é mais sensível a classe dos betalactâmicos, porém devido à falta de diagnóstico e ao uso inadequado de antibióticos, o prognóstico tende a ser reservado (RIBEIRO *et al.*, 2015).

INFECÇÕES POR PROTOZOÁRIOS

Neosporose

Essa é uma doença que surge através da infecção pelo *Neospora caninum*, que é um parasita coccidiano dependente de células para sua sobrevivência (LOPES *et al.*, 2022). Os cães servem como hospedeiros definitivos no ciclo da doença. O *N. caninum* apresenta um ciclo de vida composto por três formas, sendo elas: taquizoítos, cistos nos tecidos e oocistos, em que todos contribuem para disseminação da infecção (DUBEY *et al.*, 2007; NASCIUTTI, 2017).

Os carnívoros podem contrair a infecção ao ingerir cistos (contendo bradizoítas) presentes principalmente no sistema nervoso central (DUBEY, 1999), ingestão de placentas ou músculo bovino infectado, ou ser infectado durante a vida intrauterina (DUBEY e LINDSAY, 1996). Em bovinos, a transmissão ocorre pela ingestão de oocistos esporulados de *N. caninum* presentes em alimentos ou água, ou pela via transplacentária, na qual os estágios do parasita são transmitidos da fêmea infectada para o feto (DUBEY *et al.*, 2007; NASCIUTTI, 2017).

Os cães são os hospedeiros definitivos no ciclo da enfermidade e disseminam oocistos esporulados através das fezes, que contaminam alimentos e água. No caso de um bovino infectado, a transmissão transplacentária pode ocorrer, na qual os estágios do parasita são transmitidos da fêmea para o feto durante a gestação (DUBEY *et al.*, 2007; NASCIUTTI, 2017) e causa aborto (HEIN *et al.*, 2012; LANGONI *et al.*, 2013; LOPES *et al.*, 2022).

São fatores predisponentes para a propagação da doença, as propriedades que não realizam o descarte adequado de fetos abortados, com alto risco de infectar os animais e

disseminar a doença no rebanho (SOUSA *et al.*, 2012). A transmissão vertical é predominante na propagação da doença em bovinos e o aborto em torno do 5º mês, é o principal sintoma (HUSSIEN *et al.*, 2012). Adicionalmente, pode ocorrer retenção das membranas fetais e inflamação uterina como efeitos secundários (MELO *et al.*, 2006; NASCIUTTI, 2017).

Para diagnosticar essa enfermidade, pode-se usar sorologia, observação de lesões no feto por imunohistologia e PCR (DUBEY e SCHARES, 2011; LOPES *et al.*, 2022), juntamente com a realização de necropsia nos fetos abortados (MCALLISTER, 2016; LOPES *et al.*, 2022).

Frente a surtos de abortos em bovinos, o controle é desafiador devido à ausência de um tratamento específico ou de vacinas sem eficácia comprovada (GUIDO *et al.*, 2016; MARUGAN-HERNADEZ, 2017). Estudo sorológico é crucial para detectar o protozoário e elaborar estratégias sanitárias que reduzam sua presença no rebanho (ABDELBAKY *et al.*, 2020). A retirada de animais soropositivos para prevenir a transmissão e a qualidade da alimentação é eficaz (LEFKADITIS *et al.*, 2019).

Tricomonose genital bovina

A tricomonose genital bovina (TGB) é causada pelo protozoário *Tritrichomonas foetus*, agente de uma doença infecto-contagiosa que atinge bovinos reprodutores e leva a grandes perdas reprodutivas (ALVES *et al.*, 2011). O protozoário entra no organismo através da cérvix durante o estro e coloniza todo o trato genital entre 1 a 2 semanas. Os abortos ocorrem entre 2 a 3 meses de gestação (RAE e CREWS, 2006). O feto abortado pode apresentar broncopneumonia supurativa, pneumonia piogranulomatosa com presença de células gigantes multinucleadas e hepatite intersticial (ALVES *et al.*, 2011).

Os fatores de risco são bem estabelecidos: uso de monta natural, manejo extensivo do rebanho, não definir temporadas de monta, abrigar animais portadores de *T. foetus* e mistura de rebanhos. A prevenção envolve evitar os fatores de risco e observar o rebanho, para caso haja sinais de doenças, e manter uma testagem periódica em regiões de risco (ONDRAK, 2016). Outra medida de controle é a imunoprofilaxia, que combate o agente pela produção de anticorpos e deve ser adotada em conjunto com as outras citadas (PELLEGRIN e LEITE, 2003).

O macho não costuma apresentar sintomas, e o protozoário pode ser encontrado em secreções no epitélio peniano, prepúcio e uretra distal. A fêmea se infecta por meio da cópula e os principais sinais clínicos são piometra e aborto, além de diminuição da fertilidade e intervalos entre partos prolongados (RAE e CREWS, 2006).

O tratamento é indicado para touros de grande valor econômico. A terapêutica mais eficiente (92,8%), é com a penicilina procaína (7.000 UI/kg) associada a ipronidazole por via IM, em dose única (30g/animal); ou 3 doses em 3 dias consecutivos (30g, 15g e 15g). Se utiliza também o dimetridazole e a tripaflavina (PELLEGRIN e LEITE, 2003). Em fêmeas, a doença pode ser erradicada com o descanso sexual de 4 meses, sem uma infecção uterina. Machos sem resposta ao tratamento são portadores e devem ser descartados (FILHA e OLIVEIRA, 2009).

O diagnóstico é difícil pelos sinais clínicos serem similares aos de doenças como as causadas por *Campylobacter* sp. e *Leptospirose* sp., entre outras. Anteriormente, o diagnóstico se dava pelo exame microscópico direto do protozoário em secreções da fêmea ou do macho, no entanto, por sua baixa sensibilidade o ideal é que seja realizada a detecção de DNA por PCR (RAE e CREWS, 2006). O prognóstico dos animais afetados é considerado de forma geral favorável. Os machos apresentam poucos ou nenhum sinal clínico e as fêmeas só irão ser

afetadas caso estejam com menos de 5 meses de gestação ou sofram infecções uterinas. Nesses últimos casos, é indicado o abate (BONDURANT, 1997).

INFECÇÕES POR FUNGOS

Infecções fúngicas

Os abortos micóticos também causam perdas severas e devem receber a devida atenção. O agente etiológico mais comum nas infecções é o *Aspergillus fumigatus*, mas há relatos de infecções pelos gêneros *Candida* sp., *Absidia* sp., *Mucor* sp. e outros gêneros de *Aspergillus* sp. (JAMALUDDIN *et al.*, 1996; ALI e KHAN, 2006). A epidemiologia é escassa, mas é sabido que afetam bovinos de todas as idades, e as fêmeas geralmente no terceiro trimestre da gestação, causando retenção de placenta (ALI e KHAN, 2006; FATIMA, 2021).

As aspergiloses costumam ser difundidas pelos esporos do fungo no meio ambiente e a infecção ocorre através dos sistemas respiratório, gastrointestinal e reprodutivo (trato vaginal) (ANTONIASSI *et al.*, 2007; FATIMA, 2021). Fatores predisponentes são: animais em locais confinados, vacas prenhes com alterações metabólicas decorrente de estresse e a estação do ano, com maior ocorrência no final do verão e no início do outono (ALI e KHAN, 2006).

Não se tem sintomas até a vaca expulsar o feto morto, apresentando lesões difusas no flanco, pescoço, axila, região do dorso, além de alterações na placenta. Ainda, há a formação de lesões granulomatosas nos pulmões e úlceras no estômago e abomaso (ALI e KHAN, 2006).

O diagnóstico se dá tanto pela epidemiologia da doença, lesões fúngicas típicas na pele e o aborto, quanto pela necropsia e histopatologia, principalmente da placenta e do abomaso do feto e da mãe (COBERLLINI *et al.*, 2003; ALI e KHAN, 2006; ANTONIASSI *et al.*, 2013).

São observadas lesões macroscópicas na pele da vaca, com lesões circulares multifocais branco-acinzentadas; na placenta, espessamento dos cotilédones e lesões nodulares no fígado. As lesões microscópicas se caracterizam por hepatite fibrinonecrótica, linfadenite necrótica, hiperplasia folicular, pneumonia intersticial difusa, broncopneumonia purulenta, placenta necrótica e placentite supurativa, além da presença das hifas fúngicas nos tecidos (COBERLLINI *et al.*, 2003; ANTONIASSI *et al.*, 2013).

Como os bovinos não apresentam sintomatologia até o aborto, não há prognóstico e tratamento esclarecido, sendo importante a prevenção, principalmente alimentar, usando silagem de boa qualidade, evitar a alta concentração de animais e realizar a limpeza dos estábulos, dificultando a dispersão e o crescimento dos fungos (ALI e KHAN, 2006).

CAUSAS INESPECÍFICAS

Falhas no manejo nutricional

Deficiências ou desequilíbrios nutricionais podem afetar negativamente a saúde reprodutiva das vacas e aumentar o risco de aborto (CAMPOS *et al.*, 2005). Níveis inadequados de minerais e vitaminas, estão entre os fatores mais relacionados ao aborto em bovinos, como por exemplo: manganês, selênio, iodo, cobalto e magnésio, além das vitaminas A, D e E. Esses nutrientes têm papéis cruciais no desenvolvimento embrionário e fetal, e influenciam diretamente a saúde reprodutiva das vacas (SARTORI e GUARDIEIRO, 2010).

O manganês tem um papel importante na saúde reprodutiva ao facilitar a atividade da enzima antioxidante superóxido dismutase (SOD), que protege as células contra danos oxidativos. A produção de progesterona, essencial para a gestação, está ligada à atividade da SOD, sendo o manganês essencial para manter a função e integridade do corpo lúteo durante a gravidez. A deficiência de manganês pode levar a abortos e está associada a problemas no desenvolvimento dos tecidos ósseo e cartilaginoso (SILVA, 2020).

O iodo é um dos nutrientes essenciais que devem ser fornecidos aos animais, pois sua deficiência nutricional pode levar ao desenvolvimento do bócio, caracterizado pelo aumento da glândula tireoide sem inflamação ou condição neoplásica. Essa enfermidade é mais prevalente em fêmeas bovinas prenhes, e aumenta a incidência de partos distócicos, nascimento de filhotes fracos e abortos (MARTINS *et al.*, 2018).

Alterações genéticas e cromossômicas

Estudos recentes têm investigado várias condições genéticas e cromossômicas associadas a abortos em bovinos, que podem ocorrer devido a anomalias hereditárias que afetam o desenvolvimento embrionário ou fetal, levando a falha de implantação, morte embrionária precoce ou aborto espontâneo (PAVARINI *et al.*, 2008; MORRELL *et al.*, 2019).

Se é possível a identificação e seleção de genes ligados à fertilidade, que conseguem prever a possibilidade de eventos abortivos por meio da avaliação genética, eles contribuem para a redução dos abortos em bovinos por meio da seleção genética criteriosa. A identificação de marcadores genéticos associados a condições de risco de aborto permite aos produtores tomarem decisões mais precisas no manejo reprodutivo (CAI *et al.*, 2019).

Porém, malformações congênitas ainda são identificadas nos rebanhos que contém fetos abortados, sendo os mais prevalentes a artrogripose, a fenda palatina (ou palatosquise) e o complexo de malformações vertebrais (PAVARINI *et al.*, 2008). As alterações na série de haplótipos da raça holandesa são de difícil detecção, dificultam a identificação da herdabilidade e a síntese de índices abortivos por meio do genoma (GHANEM e NISHIBORI, 2018).

Estresse Térmico

O estresse térmico se manifesta quando os bovinos são expostos a temperaturas extremas que ultrapassam sua capacidade de regulação térmica. Essa condição compromete suas atividades fisiológicas, afetando o consumo de alimentos e água, crescimento, produção de leite e reprodução (AZEVEDO e ALVES, 2009).

Existe uma associação direta entre o estresse térmico e abortos em bovinos, pois as altas temperaturas podem modificar os níveis de alguns hormônios necessários para manter a gravidez, e afetam diretamente a qualidade dos oócitos. As mutações ao nível do transcriptoma geradas pelo estresse térmico são 46,4% dos distúrbios do desenvolvimento do blastocisto (MIETKIEWSKA *et al.*, 2022), sendo significativo o impacto negativo do estresse térmico na economia leiteira. Portanto, estratégias para reduzir o estresse térmico, durante o período seco, são essenciais para melhorar a produtividade e o bem-estar da vaca prenhe, bem como promover o desenvolvimento saudável do bezerro (DADO-SEEN *et al.*, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob o contexto das diversas causas de abortos em rebanhos bovinos, sendo estas específicas ou não, o diagnóstico, o controle e a prevenção de tais falhas reprodutivas desempenham um papel importante, levando em consideração os prejuízos reprodutivos e econômicos envolvidos com as disfunções que afetam os animais. No que se refere às doenças infecciosas, os conhecimentos acerca dos fatores epidemiológicos e do histórico clínico do animal se mostram imprescindíveis em relação à compreensão das formas de transmissão, infecção, patogenia e sinais clínicos, trazendo à tona os parâmetros a serem avaliados e monitorados na conjuntura da cadeia produtiva. Quanto às causas não infecciosas, cabe o desenvolvimento de estudos ainda mais específicos, tendo em vista que a compreensão ainda se mostra limitada sobre alguns fatores que exercem influência sobre o desenvolvimento reprodutivo de rebanhos bovinos.

O plano diagnóstico é o mais variado possível, dependendo basicamente da causa do problema. Ações preventivas como manejo sanitário, vacinação e vigilância sobre o rebanho ajudam na minimização do aparecimento do problema, associado à necessidade de eliminação dos animais afetados, produtos de abortos, bem como, o diagnóstico de possíveis animais portadores assintomáticos. Toda medida preventiva e curativa deve vir, também, acompanhada de avaliações de ordem econômica.

REFERÊNCIAS

- ABDELBAKY, H.H.; NISHIMURA, M.; SHIMODA, N.; HIASA, J.; FEREIG, R.M.; TOKIMITSU, H.; INOKUMA, H.; NISHIKAWA, Y. Evaluation of Neospora caninum serodiagnostic antigens for bovine neosporosis, **Parasitology International**, v.75, n.102045, 2020.
- ALEXANDRINO, B. **Variação da ocorrência da rinotraqueíte infecciosa bovina pela associação com a diarreia viral bovina e leucose enzoótica bovina**, 2008. 66p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Jaboticabal, Jaboticabal/SP, 2008.
- ALFIERI, A.A.; ALFIERI, A.F. Doenças infecciosas que impactam a produção de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.41, n.1, p.133-139, 2017.
- ALFIERI, A.A.; LEME, R.A.; AGNOL, A.M.D.; ALFIERI, A.F. Sanitary program to reduce embryonic mortality associated with infectious diseases in cattle. **Animal Reproduction**, v.16, n.3, p.386–393, 2019.
- ALI, R.; KHAN, I.H. Mycotic abortion in cattle. **Pakistan Veterinary Journal**, v.26, n.1, p.44-46, 2006.
- ALVES, T.M.; STYNEN, A.P.R.; MIRANDA, K.L.; LAGE, A.P. Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.4, p.336-344, 2011.

AMARAL, J.B.; NOGUEIRA, V.J.M.; DA LUZ SILVA, W. Considerações legais e forenses do aborto infeccioso bovino na “Saúde Única”: Revisão. **PUBVET**, v.18, n.4, p.1572-1572, 2024.

ANDERSON, M.L. Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. **Theriogenology**, v.68, n.3, p.474–486, 2007.

ANTONIASSI, N.A.B.; SANTOS, A.S.; OLIVEIRA, E.C.; PESCADOR, C.A.; DRIEMEIER, D. Diagnóstico das causas infecciosas de aborto em bovinos. **Biológico**, v.69, n.2, p.69-72, 2007.

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**, v.33, n.2, p.155-160, 2013.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. **Instituto FNP**, v.1, n.20, 2023.

AYMÉE, L.; GREGG, W.R.R.; LOUREIRO, A.P.; DI AZEVEDO, M.I.N.; PEDROSA, J.S.; MELO, J.S.L.; CARVALHO-COSTA, F.A.; SOUZA, G.N.; LILENBAUM, W. Bovine genital Leptospirosis and reproductive disorders of live subfertile cows under field conditions. **Veterinary Microbiology**, v.261, p.109213, 2021.

AYMÉE, L.; SOUZA, G.N.; PEDROSA, J.S.; LILENBAUM, W. Leptospirose Genital Bovina: uma síndrome silenciosa e com importante impacto reprodutivo. Juiz de Fora: **Embrapa Gado de Leite**, 2023. (Circular Técnica 275)

AYMÉE, L.; MENDES, J.; LILENBAUM, W. Bovine Genital Leptospirosis: An Update of This Important Reproductive Disease. **Animals**, v.14, n.2, p.1-12 (322), 2024. <https://doi.org/10.3390/ani14020322>

AZEVEDO, D.M.M.R.; ALVES, A.A. Bioclimatologia Aplicada à Produção de Bovinos Leiteiros nos Trópicos. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2009.

BARANCELLI, G.V.; SILVA-CRUZ, J.V.; PORTO, E.; OLIVEIRA, C.A.F. *Listeria monocytogenes*: ocorrência em produtos lácteos e suas implicações em saúde pública. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.78, n.1, p.155-168, 2011.

BAUTISTA, J.M.; ESTRADA, M.A.; GUTIÉRREZ, L.O.; LOPEZ, R.O.; SUMANO, H.L. Treatment of Bovine Leptospirosis with Enrofloxacin HCl 2H₂O (Enro-C): A Clinical Trial. **Animals**, v.12, n.18, p.2358, 2022.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 10/2017**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2017.

BONDURANT, R. H. Pathogenesis, diagnosis, and management of trichomoniasis in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.13, n.2, p.345-361, 1997.

BRUM, M.C.S.; SCHERER, C.F.C.; FLORES, E.F.; WEIBEN, R.; BARROS, C.S.L.D.; LANGOHR, I.M. Enfermidade gastroentérica e respiratória em bezerros inoculados com amostras brasileiras do vírus da diarreia viral bovina do tipo 2 (BVDV-2). **Ciência Rural**, v.32, n.5, p.813-820, 2002.

CAI, Z.; GULDBRANDTSEN, B.; LUND, M.S.; SAHANA, G. Prioritizing candidate genes for fertility in dairy cows using gene-based analysis, functional annotation and differential gene expression. **BMC Genomics**, v.20, p.1-9, 2019.

CALDOW, G.; LOWMAN, B.; RIDELL, I. Veterinary intervention in the reproductive management of beef cow herds. **In Practice**, v.27, n.8, p.406-411, 2005.

CAMPERO, C.M.; CANTÓN, G.; MOORE, D.P. Abortos y Otras Pérdidas Reproductivas en Bovinos: diagnóstico y control. **Editorial Hemisferio Sur**, Buenos Aires, n.1, p.41-46, 2017.

CAMPOS, W.E.; SAUERESSIG, M.G.; SATURNINO, H.M.; SOUZA, B.M.; AMARAL, T.B.; FERREIRA, F. Manejo Reprodutivo em Gado de Corte. Planaltina: Embrapa, 2005. (Circular Técnica 134)

CANÁRIO, R.; SIMÕES, J.; MONTEIRO, M.H.; MIRA, J.C. Diarreia Viral Bovina: uma afecção multifacetada. **Veterinaria.com.pt**, v.1, n.2, 2009.

CARLI, S. **Campilobacteriose Genital Bovina: Interações microbianas e possíveis efeitos na fertilidade bovina**, 2022. 60p. (Dissertação de Doutorado em Microbiologia Veterinária-Bacteriologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022.

CAVALCANTE, F.A. Instruções técnicas – Rinotraqueíte infecciosa bovina (nariz vermelho), diagnóstico e controle. **EMBRAPA**, n.28, p.1-2, 2000.

COBERLLINI, 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.

CONCEIÇÃO, Â.I. **Importância da brucelose bovina como zoonose**, 2017. 52p. (Monografia do Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária – Sanidade de Ruminantes). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, 2017.

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.

DADO-SENN, B.; LAPORTA, J.; DAHAL, G.E. Carry over effects of late-gestational heat stress on dairy cattle progeny. **Theriogenology**, v.154, p.17-23, 2020.

DEFENSOR, R.H. **Soroprevalência de estomatite vesicular, diarreia viral bovina e infecção por herpesvírus bovino tipo 1 em búfalos (*Bubalus bubalis*) no Distrito Federal**, 2021. 78p. (Dissertação de Mestrado em Saúde Animal). Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

DEL FAVA, C. Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR/IPV). **Boletim do Leite**, n.25, 1996.

DEL FAVA, C.; PITUCO, E.M.; DE STEFANO, E.; OKUDA, L.H.; PAULIN, L M.; REZENDE, F.D.; DE OLIVEIRA, J.V.; FADIL, P.A. Modelo de manejo sanitário para erradicação do herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em rebanho bovino leiteiro. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.60, n.2, p.163–171, 2003a.

DEL FAVA, C.; ARCARO, J.R.P.; POZZI, C.R.; ARCARO JÚNIOR, I.; FAGUNDES, H.; PITUCO, E.M.; DE 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**, v.70, n.1, p.25-33, 2003b.

DE VRIES, A. Economic Value of Pregnancy in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, n.10, p.3876–3885, 2006.

DUARTE, P.M.; SANTANA, V.T.P. Infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em rebanhos de corte de propriedades da cidade de Uruguaiana-RS. **Revista Veterinária em Foco**, v.16, n.1, p.46-53, 2018.

DUBEY, J.P. Recent advances in Neospora and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.84, p.349-367, 1999.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. Neospora caninum infection in dogs. **American Journal of Veterinary Dermatology**, v.67, p.1-59, 1996.

DUBEY, J.P.; SCHARES, G. Neosporosis in animals – the last five years. **Veterinary Parasitology**, v.180, n.1/2, p.90-108, 2011.

DUBEY, J.P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L.M. Epidemiology and Control of Neosporosis and Neospora caninum. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v.20, n.2, p.323-367, 2007.

FATIMA, D. Fungal Diseases of Bovines. In: GUPTA, A.; SINGH, N. P. **Fungal Diseases in Animals: From Infections to Prevention**. Switzerland: 1. ed., Springer, cap.1, 2021. p.1-14.

FILHA, E.S.; OLIVEIRA, S.M. Tricomonose bovina. **Biológico, Nota Técnica**, v. 1, n.1, p.9-11, 2009.

FINO, T.C.M.; MELO, C.B.; RAMOS, A.F.; LEITE, R.C. Infecções por herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) e suas implicações na reprodução bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, n.36, v.2, p.122-127, 2012.

FLORES, E.F. **Virologia veterinária**. 3. ed., Santa Maria: UFSM, 2007.

FLORES, E.F.; WEIBLEN, R.; VOGEL, F.S.F.; ROEHE, P.M.; ALFIERI, A.A.; PITUCO, E.M. A infecção pelo vírus da Diarréia Viral Bovina (BVDV) no Brasil - histórico, situação atual e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n.25, v.3, p.123-134, 2005.

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.

GOMES, R.C.; FEIJÓ, G.L.D.; CHIARI, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. **EMBRAPA**, Campo Grande, 2017. (Nota Técnica)

GONDIM, A.C.L.O. Diarréia Viral Bovina. Curso de Pós-Graduação “Latu Sensu” em Produção e Reprodução de Bovinos. **Universidade Castelo Branco**, Brasília, v.22, 2006.

GROOMS, D.; BAKER, J.C; AMES, T.R. Doenças causadas pelo vírus da diarreia viral bovina. In: SMITH, B.P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3. ed., São Paulo, Brasil: Manole, 2006. p.707-714.

GUIDO, S.; KATZER, F.; NANJIANI, I.; MILNE, E.; INNES, E.A. Serology-Based Diagnostics for the Control of Bovine Neosporosis, **Trends in Parasitology**, v.32, n.2, p.132, 2016.

HEIN, H.E.; MACHADO, G.; MIRANDA, I.; COSTA, E.F.; PELLEGRINI, D.C.; DRIEMEIER, D.; CORBELLINI, L. G. Neosporose bovina: avaliação da transmissão vertical e fração atribuível de aborto em uma população de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n.32, v.5, p.396-400, 2012.

HUSSIEN, M.O.; ELFAHAL, A.M.; ENAN, K.A.; MOHAMMED, M.S.; IBRAHIM, A.M.; TAHA, K.M.; EL-HUSSEIN, A.M. Seroprevalence of *Neospora caninum* in cattle in Sudan. **Veterinary World**, Wilmington, v.5, n.8, p.465–468, 2012.

JAMALUDDIN, A.A.; CASE, J.T.; HIRD, D.W.; BLANCHARD, P.C.; PEAUROI, J.R.; ANDERSON, M.L. Dairy cattle abortion in California: evaluation of diagnostic laboratory data. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, n.2, p.210-218, 1996.

JOST, B.H.; BILLINGTON, S.J. Arcanobacterium pyogenes: molecular pathogenesis of an animal opportunist. **Antonie Van Leeuwenhoek**, v.88, p.87-102, 2005.

JUNQUEIRA, J.R.C.; ALFIERI, A.A. Falhas da reprodução na pecuária bovina de corte com ênfase para causas infecciosas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.27, n.2, p.289-298, 2006.

KAHN, C.M. **Manual Merck de Veterinaria**. 6. ed., Barcelona, España: Editorial Océano, vol.1, 2007.

LANGONI, H.; SILVA, A.D.; KATAGIRI, S.; CAGNINI, F.; RIBEIRO, C.M. Avaliação sorológica para *Neospora caninum* em propriedades de bovinos leiteiros com alterações reprodutivas. **Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.1, p.124-130, 2013.

LEFKADITIS, M.; PAIRAMOGLU, M.R.; SOSSIDOU, A.; SPANOUDIS, K.; TSAKIROGLOU, M. *Neospora caninum*, A potential cause of reproductive failure in dairy cows from Northern Greece. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**. v.19, p.100-365, 2019.

LEITE, R.C.; BASTIANETTO, E. Doenças infecciosas em Búfalos. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, 2009. <https://doi.org/10.5216/cab.v1i0.7665>

LOPES, C.S.; JÚNIOR, A.M.M.; VARELLA, G.O.M.; DE ARAÚJO, 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.e26011427376, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27376>

LOUREIRO, A.P.; LILENBAUM, W. Genital bovine leptospirosis: A new look for an old disease. **Theriogenology**, v.141, p.41-47, 2020.

MACÍAS-RIOSECO, M.; SILVEIRA, C.; FRAGA, M.; CASAUX, L.; CABRERA, A.; FRANCIA, M.E.; ROBELLO, C.; MAYA, L.; ZARANTONELLI, L.; SUANES, A.; COLINA, R.; BUSCHIAZZO, A.; GIANNITTI, F.; RIET-CORREA, F. 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.

MARUGAN-HERNADEZ, V. Neospora caninum and Bovine Neosporosis: Current Vaccine Research. **Journal of Comparative Pathology**, v.157, n.2/3, p.193-200, 2017.

MAZZANTI, M.; SCIALFA, E.; RIVERO, M.; PASSUCCI, J. Epidemiology of *Leptospira* spp. infection in a beef cattle area of Argentina. **Frontiers in Veterinary Science**, v.10, n.1, p.1-11, 2023.

MCALLISTER, M.M. Diagnosis and control of bovine neosporosis. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v.32, n.2, p.443-463, 2016.

MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. **Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia**. 1. ed., Guanabara, Koogan, 2016.

MELO, D.P.G.; SILVA, A.C.; ORTEGA-MORA, L.M.; BASTOS, S.A.; BOAVENTURA, C.M. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.15, n.3, p.105-109, 2006.

MEYLING, A.; HOUE, H.; JENSEN, A.M. Epidemiology of bovine virus diarrhoea virus. **Review of Science and Technology**, v.9, n.1, p.75-93, 1990.

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**, New York, v.85, n.5, p.781-791, 2016.

MIETKIEWSKA, K.; KORDOWITZKI, P.; PAREEK, C.S. Effects of Heat Stress on Bovine Oocytes and Early Embryonic Development-An Update. **Cells**, v.11, n.24, p.4073-4087, 2022.

MOREIRA, S.P.G. **Avaliação do desenvolvimento ponderal de bezerros em plantéis leiteiros infectados pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1)**, 2004. 89p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

MOREIRA, F.A.V.F.; GONÇALVES, M.M.A.; SILVA, M.C. Impacto do vírus da diarréia viral bovina sobre a reprodução. **Ciência Animal (UECE)**, v.30, n.4, p.64-76, 2020.

MORRELL, E.L.; CAMPERO, C.M.; CANTÓN, G.J.; ODEÓN, A.C.; MOORE, D.P.; ODRIOZOLA, E.; PAOLICCHI, F.; FIORENTINO, M.A. Current trends in bovine abortion in Argentina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.39, n.1, p.12-19, 2019.

MUYLKENS, B.; THIRY, J.; KIRTEN, P.; SCHYNTS, F.; THIRY, E. Bovine herpesvirus 1 infection and infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary Research**, v.38, n.2, p.181-209, 2007.

NANDI, S.; KUMAR, M.; MANOHAR, M.; CHAUHAN, R.S. Bovine herpes virus infections in cattle. **Animal Health Research Reviews**, v.10, n.1, p.85-98, 2009.

NASCIUTTI, N.R. **Soroprevalência e fatores de risco associados ao herpesvírus bovino tipo 1, vírus da diarreia viral bovina em vacas leiteiras mestiças não vacinadas e *Neospora caninum* no município de Uberlândia**, 2017. 66p. (Tese de Doutorado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

ONDRAK, J.D. *Trichostrongylus axei*: Prevention and Control in Cattle. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v.32, n.2, p.411-423, 2016.

PATRA, B.; PANIGRAHI, M.; AHMAD, S.F.; DANDAPAT, S.; KUMAR, P.; BHUSHAN, B. Association of bovine major histocompatibility complex class I (BoLA-A) alleles with immune response to Brucella abortus strain 19 in calves. **Veterinary Microbiology**, v.242, p.108569, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.108569>

PAULA, E.M.N.; SEMER, L.M'; CRUZ, C.A.; MORAES, F.C.; MATHIAS, L.A.; SOUSA, D.B.; BARTOLI, R.B.M. Principais causas bacterianas de abortamento em bovinos. **PUBVET**, Londrina, v.8, n.7, p.697-829, art.1699, 2014a.

PAULA, E.M.N.; SEMER, L.M.; CRUZ, C.A.; MORAES, F.C.; MATHIAS, L.A.; SOUSA, D.B.; BARTOLI, R.B.M. Principais causas virais de abortamento em bovinos. **PUBVET**, Londrina, v.8, n.16, p.1940-2029, art.1763, 2014b.

PASQUALOTTO, W.; SEHNEM, S.; WINCK, C.A. Incidência de rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e leptospirose em bovinos leiteiros da região oeste de Santa Catarina-Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v.8, n.2, p.249-270, 2015.

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. Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2003 (Documento 54).

PINTO, P.S.; LIBONATI, H.; PENNA, B.; LILENBAUM, W. A systematic review on the microscopic agglutination test seroepidemiology of bovine leptospirosis in Latin America. **Tropical Animal Health and Production**, v.48, n.2, p.239-248, 2016.

POLO, C.; GARCÍA-SECO, T.; HERNÁNDEZ, M.; FERNÁNDEZ, V.; RODRÍGUEZ-LÁZARO, D.; GOYACHE, J.; DOMÍNGUEZ, L.; PÉREZ-SANCHO, M. Evaluation of PCR assays for Campylobacter fetus detection and discrimination between C. fetus subspecies in bovine preputial wash samples. **Theriogenology**, New York, v.172, n.1, p.300-306, 2021.

RADOSTITS, O.M; GAY, C.C; BLOOD, D.C; HINCHCLIFF, K.W. **Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses**. 9. ed., London, UK: W.B. Saunders, vol.44, 2000.

RAE, D.O.; CREWS, J.E. *Trichostrongylus axei*. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v.22, n.3, p.595-611, 2006.

RAAPERI, K.; ORRO, T.; VILTROP, A. Epidemiologia e controle da infecção pelo herpesvírus bovino 1 na Europa. **O Jornal Veterinário**, v.1, n.3, p.249-256, 2014.

RIBEIRO, M.G.; RISSETI, R.M.; BOLÃNOS, C.A.D.; CAFFARO, K.A.; MORAIS, A.C.B.; LARA, G.H.B.; ZAMPROGNA, T.O.; PAES, A.C.; LISTONI, F.J.P.; FRANCO, M.M.J. Trueperella pyogenes multispecies infections in domestic animals: a retrospective study of 144 cases (2002 to 2012). **Veterinary Quarterly**, v.35, n.2, p.82-87, 2015.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; LEMOS R.A.A.; BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 3. ed., Santa Maria: Fernovi Editora, 2007.

RISSETI, R.M.; ZASTEMPOWSKA, E.; TWARUZEK, M.; LASSA, H.; PANTOJA, J.C.F.; VARGAS, A.P.C.; GUERRA, S.T.; BOLANOS, C.A.D.; PAULA, C.L.; ALVES, A.C.; COLHADO, B.S.; PORTILHO, F.V.R.; TASCA, C.; LARA, G.H.B.; RIBEIRO, M.G. Virulence markers associated with Trueperella pyogenes infections in livestock and companion animals. **Letters in applied microbiology**, v.65, n.2, p.125-132, 2017.

RIVERA, H. Causas frecuentes de aborto bovino. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v.12, n.2, p.117-122, 2001.

ROCHA, D.T.; CARVALHO, G.; RESENDE, J.C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. Juiz de Fora: **EMBRAPA Gado de Leite**, 2020. (Circular Técnica 123)

ROVANI, M.T.; MORAES, F.P.; DALTO, A.G.C.; TORRES, F.D.; GASPERIN, B.G. Doenças infecciosas afetando a reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Buiatria**, v.2, n.1, p.1-24, 2022.

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.

SARTORI, R.; GUARDIEIRO, M.M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.422-432. 2010.

SEID, U.; MOHAMMED, C.; AHMEDNUR, M.; WEYZI, J. Genetic disorders that cause stillbirth and abortion in cattle. **Original Research Paper**, v.5, n.6, p.3-8, 2021.

SILVA, E.I.C. Relação e efeitos bioquímico-nutricionais sobre o aborto em vacas. **Instituto Federal de Pernambuco**, 2020. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/DASAEB>. Acessado em: 15 abr. 2024.

SILVA, T.M.A.D.; OLIVEIRA, R.G.D.; MOL, J.P.D.S.; XAVIER, M.N.; PAIXÃO, T.A.D.; CORTEZ, A.; HEINEMANN, M.B.; RICHTENHAIN, L.J.; LAGE, A.P.; SANTOS, R.D.L. Diagnóstico etiológico de aborto infeccioso bovino por PCR. **Ciência Rural**, v.39, p.2563-2570, 2009.

SILVA, B.P.E.; SOARES, L.B.F.; MACÊDO, A.A.; OLIVEIRA, J.M.B.; ARAGÃO, B.B.; NASCIMENTO, S.A.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W. Soroprevalência e fatores de risco associados ao herpesvírus bovino tipo 1 e ocorrência da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina em vacas leiteiras no estado de Pernambuco. **Medicina Veterinária**, v.13, n.3, p.399-405, 2020.

SOLA, M.C.; FREITAS, F.A.; SENA, E.L.S.; MESQUITA, A.J. Brucelose bovina: revisão. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.10, n.18, p.686-714, 2014.

SOUSA, V.E.; CHAVES, N.P.; BEZERRA, D.C.; SANTOS, H.P.; PEREIRA, H.M. Frequência de anticorpos contra o vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em bovinos leiteiros não vacinados na bacia leiteira da ilha de São Luís/MA. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.1, n.4, p.496–501, 2009.

SOUSA, M.E.; PORTO, W.J.N.; ALBUQUERQUE, P.P.F.; NETO, O.L.S.; FARIA, E.B.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.P.; MOTA, R.A. Seroprevalence and risk factors associated with infection by *Neospora caninum* of dairy cattle in the state of Alagoas, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.32, n.10, p.1009-1013, 2012.

TORREMORRELL, M. Bacterial, rickettsial, protozoal and fungal causes of infertility and abortion in swine. **Current therapy in large animal theriogenology**. 2. ed., United States of America: Saunders Elsevier, 2006.

VARELLA, R.B. **Métodos de diagnóstico e controle virológico**. Instituto Biomédico da Universidade Federal Fluminense, 2016. Disponível em: http://virologia.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/236/2017/12/aula_diagnostico_e_biosseguranca_odonto2017.pdf. Acessado em: 27 jan. 2025.

VIDOR, T.; HALFEN, D.C.; LEITE, T.E.; COSWIG, L.T. Herpes bovino tipo 1 (BHV 1): sorologia de rebanhos com problemas reprodutivos. **Ciência Rural**, v.25, n.3, p.421–424, 1995.

WHESTONE, C.A.; MILLER, J.M.; BORTNER, D.M.; VAN DER MAATEN, M.J. Changes in the bovine herpesvirus 1 genome during acute infection, after reactivation from latency, and after superinfection in the host animal. **Archives of Virology**, v.106, n.4, p.261–279, 1989.

YAMAGUCHI, T.; HIGA, N.; OKURA, N.; MATSUMOTO, A.; HERMAWAN, I.; YAMASHIRO, T.; SUZUKI, T.; TOMA, C. Characterizing interactions of *Leptospira interrogans* with proximal renal tubule epithelial cells. **BMC Microbiology**, v.18, n.1, p.64, 2018.