

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE CURITIBANOS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Maristela Dias Maba

Relato de caso:

Principais agentes infecciosos causadores de diarreia em bezerras

Curitibanos

2022

Maristela Dias Maba

Relato de caso:

Principais agentes infecciosos causadores de diarreia em bezerras

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Campus de Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Carine Lisete Glienke, Dra.

Curitibanos

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Maba, Maristela Dias

Relato de caso : Principais agentes infecciosos
causadores de diarreia em bezerras / Maristela Dias Maba ;
orientadora, Carine Lisete Glienke, 2022.

32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária,
Curitibanos, 2022.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Diarreia em bezerras. 3.
Relato de caso. 4. Bovinos de leite.. I. Lisete Glienke,
Carine. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Maristela Dias Maba

Relato de caso: Principais agentes infecciosos causadores de diarreia em bezerras

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina Veterinária.

Local Curitiba, 14 de dezembro de 2022.

Prof. Malcon Andrei Martinez Pereira, Dr.
Coordenação do Curso

Banca examinadora

Profa Carine Lisete Glienke, Dra.
Orientadora

Prof. Giuliano Moraes Figueiró, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Ana Flávia Pereira de Souza, Médica Veterinária
GTF – MILK

Curitiba, 2022.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus e Nossa Senhora Aparecida por ter me dado saúde, sabedoria e paciência para que pudesse vencer os desafios enfrentados ao longo de minha jornada acadêmica.

Aos meus pais, Sirlei Maba da Silva e Aloir Moraes da Silva por sempre apoiarem minhas escolhas e não medirem esforços para me ajudar. Obrigada Pai e Mãe!

A minha segunda família de coração, Marlice e Jorge, Marina e Hélio por sempre cuidarem de mim como sua filha, essa conquista também é de vocês!

Ao meu namorado Laercio, por sempre estar ao meu lado e aguentar minhas crises financeiras e emocionais.

As minhas amigas Ana Flávia, Letícia e Andressa por sempre estarem por perto me ajudando em muitas dúvidas e incertezas que ocorrem no meio do caminho.

A Fazenda Arsego pela oportunidade de realizar o estágio curricular obrigatório, para que hoje eu possa sair da universidade e estar preparado para o mercado de trabalho.

RESUMO

As diarreias infecciosas são uma das principais causas de morte de bezerros durante o período de aleitamento. Dentre os principais agentes envolvidos com os quadros de enterite destacam-se *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Rotavírus*, *Cryptosporidium spp.* que podem atuar de forma isolada ou concomitante, formando complexos entéricos, dificultando o diagnóstico e o controle da infecção. Sendo assim, esse estudo avaliou 13 amostras de fezes de bezerras que apresentavam quadros de diarreia, sendo assim retratado como resultado o principal agente *Cryptosporidium* como causador de diarreia em um plantel de bezerras de uma propriedade leiteira do oeste de Santa Catarina.

Palavras-chave: Diarreia em bezerras. Relato de caso. Bovinos de leite.

ABSTRACT

Infectious diarrhea is one of the main causes of death in calves during the lactation period. Among the main agents involved with enteritis, *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Rotavirus*, *Cryptosporidium spp.* that can act in isolation or concomitantly, forming enteric complexes, making diagnosis and infection control difficult. Therefore, this study evaluated 13 samples of feces from heifers that had diarrhea, thus portraying the main agent *Cryptosporidium* as the cause of diarrhea in a herd of heifers from a dairy farm in western Santa Catarina.

Keywords: Diarrhea in calves. Case report. Dairy cattle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bezerro apresentando quadro de diarreia.	11
Figura 2 – Mecanismo de etiopatogenia das diarreias dos neonatos bovinos.	12
Figura 2 – Estagiária realizando coleta de fezes (A e B).....	22
Figura 4 – O ciclo de vida do <i>Cryptosporidium</i> no revestimento epitelial do hospedeiro.	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados referentes a primeira coleta realizada em 03/10/2022.....	23
Tabela 2 - Resultados referentes a primeira coleta realizada em 07/10/2022.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	ETIOLOGIA	12
2.1	BACTERIANA	13
2.1.1	<i>Escherichia coli</i>	13
2.1.2	<i>Salmonella sp.</i>	14
2.1.3	<i>Clostridium perfringens</i>	15
2.2	PARASITAS	15
2.2.1	<i>Cryptosporidium spp.</i>	16
2.2.2	<i>Eimeria</i>	17
2.3	VÍRUS	17
2.3.1	Rotavírus bovino.....	18
2.3.2	Coronavírus bovino	18
3	EPIDEMIOLOGIA	20
4	PRINCIPAIS MEDIDAS DE CONTROLE E TRATAMENTO.....	21
5	MATERIAL E MÉTODOS	22
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
7	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

Considerada uma das doenças mais importantes tendo como principal causa de mortalidade e morbidade em bezerros, a diarreia apresenta grandes perdas econômicas, retardando o desenvolvimento do animal e, muitas vezes, levando a óbito (MADUREIRA, 1999).

A diarreia é caracterizada por uma grande perda de líquidos e eletrólitos corporais que acaba levando o animal a de desidratação e conseqüentemente a um quadro de choque hipovolêmico devido a essas perdas (RISTOW, 2022).

Diversos são os fatores responsáveis pelo desencadeamento do processo de diarreia como: agentes enteropatogênicos; bactérias (*Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Clostridium perfringens*); vírus (rotavírus e coronavírus); protozoários (*Eimeria sp.*); verminoses; além de fatores nutricionais, como a ingestão excessiva de leite ou rações similares e fatores relacionados ao meio ambiente. Em criações de bezerras confinadas, a higiene e a desinfecção rigorosa podem ajudar a evitar o aparecimento ou surtos de diarreia. A principal via de contaminação dessa doença é a via oral, por ingestão de água, ração ou ambiente contaminado, devido a isso manejos devem ser adotados para a incidência da doença diminuir (MADUREIRA, 2022).

Apesar da pecuária leiteira estar se desenvolvendo cada vez mais com melhoras em relação ao manejo, alimentação, nutrição e instalações, a diarreia em bezerras ainda é um obstáculo devido a natureza multifatorial da doença (CHO; YOON, 2014).

De modo geral, índices de mortalidade de bezerros de até 5% entre o nascimento e os três primeiros meses de idade são considerados aceitáveis. No Brasil, ainda não há disponibilidade de dados mais precisos sobre taxas de mortalidade de bezerros em rebanhos leiteiros. No entanto, um levantamento realizado nos Estados Unidos, indicou uma taxa de mortalidade de 7,8% em bezerros na fase de aleitamento. Considerando a grande diferença tecnológica existente entre os sistemas de criação norte americano e o brasileiro, acredita-se que no Brasil essas taxas sejam bem mais elevadas (BITTAR; SOARES, 2011).

Figura 1 – Bezerra apresentando quadro de diarreia.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2022.

Dentre as principais causas de mortalidade durante a fase de aleitamento, as enterites são consideradas as mais expressivas, sendo responsáveis por cerca de 56% das mortes em rebanhos americanos, seguidas por doenças respiratórias (BITTAR; SOARES, 2011).

Para que essas medidas de controle, quando adotadas, alcancem resultados satisfatórios, é imprescindível conhecer os aspectos etiológicos e a patogenia relacionada com a diarreia (OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2007).

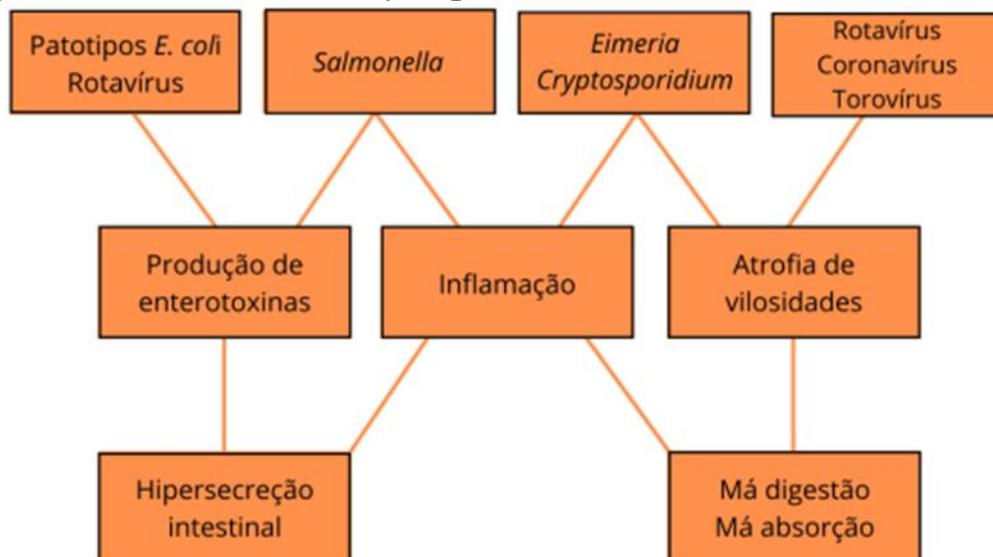
2 ETIOLOGIA

Quanto a sua etiologia, a diarreia em bezerros é uma afecção multifatorial, podendo ser resultado da combinação de diferentes fatores, como ambiente inadequado, imunidade baixa dos animais e contato com agentes infecciosos. Por isso, para resolver o problema, quando ocorre em nível de rebanho, é importante avaliar todos os fatores de risco e implementar um manejo preventivo (BITTAR; SOARES, 2011).

Sabe-se que a placenta bovina, no período gestacional, possui características que permitem a passagem de imunoglobulinas para o feto, conhecidas como anticorpos colostrais. O principal anticorpo é a IgG, que tem como objetivo fazer a proteção do bezerro contra patógenos. Após algum tempo o sistema imunológico do animal passa a estar pronto para processar sua própria resposta imunológica (MINHO et al., 2015).

Geralmente agentes enteropatogênicos estão presentes no ambiente em que os bezerros convivem, outra situação é quando as vacas acabam sendo portadoras assintomáticas fazendo a disseminação desses agentes para outros animais que estão presentes no rebanho (BITTAR; SOARES, 2011).

Figura 2 – Mecanismo de etiopatogenia das diarreias dos neonatos bovinos.



Fonte: Principais doenças na criação de bezerros leiteiros, 2022.

2.1 BACTERIANA

Os principais agentes responsáveis pela diarreia em bezerros são as bactérias, principalmente *Escherichia coli* que causa um quadro chamado de colibacilose, além de *Salmonella* sp., conhecida por causar paratifo e *Clostridium perfringens* tipo C, causador da enterotoxemia hemorrágica (FERREIRA, 2022).

E. coli, de forma isolada é encontrada em apenas metade dos casos, ocorrendo várias vezes em conjunto com outros agentes.

2.1.1 *Escherichia coli*

E. coli são bactérias Gram negativas, fermentativas, anaeróbias facultativas e que são responsáveis por causar o quadro denominado de colibacilose. Sua etiologia é complexa devido a relação de vários fatores, dentre eles infecciosos, imunológicos, nutricionais e ambientais (COURA; LAGE; HEINEMANN, 2014).

A bactéria é considerada um dos agentes mais importantes enfrentados na pecuária, devido a sua patogenicidade levando o animal a um quadro de desidratação intenso. Acomete principalmente animais jovens, preferencialmente com idade entre um e dois dias, em casos em que a doença se apresenta nos animais mais velhos está associada ao estresse. Os principais fatores que levam a essa patogenia são má qualidade e a baixa ingestão de colostro, condições precárias das instalações (BASHAHUN, 2017).

Comumente os isolados de *E. coli* encontrados nas fezes são comensais, não causando doença em seus hospedeiros. Entretanto, quando os animais estão debilitados, imunocomprometidos ou com a barreira gastrointestinal alterada, certas cepas de *E. coli* não patogênicas presentes no intestino podem causar infecção. Com base nisso, sabe-se atualmente que para confirmação de diarreia por *E. coli*, é necessária a identificação de cepas de *E. coli* diarreiogênicas. Os antígenos fimbriais que são estruturas proteicas que se projetam da superfície da bactéria e permitem sua fixação à mucosa intestinal, também são utilizadas na classificação de cepas de *E. coli*, principalmente as denominadas *E. coli* enterotoxigênicas (NATARO; KAPER, 1998).

A *E. coli* enterotoxigênica tem como principal característica colonizar a superfície da mucosa do intestino, mais comum na porção do íleo, onde acabam

produzindo enterotoxinas termoestáveis e termolábeis que alteram totalmente a função dos enterócitos reduzindo a absorção de líquidos e aumentando a secreção sem induzir sua morfologia (COURA; LAGE; HEINEMANN, 2014).

A produção de diversas toxinas, que interagem com os enterócitos de maneiras diferentes, é uma característica comum de cepas diarreiogênicas de *E. coli*. Algumas dessas cepas interagem com o citoesqueleto das células intestinais, modificando a estrutura de suas microvilosidades intestinais. Esses fatores de virulência são codificados por genes presentes em ilhas de patogenicidade ou em plasmídeos de virulência, podendo assim, ser transferidos entre cepas de *E. coli* por bacteriófagos (COURA; LAGE; HEINEMANN, 2014).

2.1.2 *Salmonella* sp.

A salmonelose é uma das doenças mais comuns encontradas nas fazendas leiteiras, caracterizada pela ocorrência de febre, diarreia, desidratação e fraqueza; podendo ainda causar perdas reprodutivas (abortos no período final da gestação) e septicemia em bezerros recém-nascidos. Na maioria das vezes, é uma bactéria oportunista, isso significa que a mesma se manifesta quando o animal está com seu sistema imunológico suprimido e outras bactérias intestinais que seriam concorrentes estão ausente outro cenário em que a bactéria se prevalece é em animais jovens devido ao sistema imunológico ineficiente (DIAS, 2006).

Dentre as causas de diarreia em bezerros, a salmonelose é uma das mais importantes, principalmente quando a enfermidade é causada pela *Salmonella enterica* subsp. *enterica* sorovar Dublin, a qual sobrevive com bastante facilidade em bovinos e, induz altas taxas de morbidade e mortalidade (VELING et al., 2002).

A infecção por salmonella pode levar a uma grande complexidade de sinais clínicos, em geral depende da idade do animal e sorotipo envolvido. Alguns dos sinais clínicos mais comum em que o animal pode apresentar até as seis semanas de idade são: febre, desidratação, alteração respiratória, diarreia levando a uma bacteremia e a morte (SILVA et al., 2010).

2.1.3 *Clostridium perfringens*

A bactéria *Clostridium perfringens*, gram positiva que faz parte da família *Bacillaceae*. Com o formato de bastonete (bacilos), formam esporos e são imóveis. As diversas toxinas produzidas são o que determina a classificação do *C. perfringens* em tipo A, B, C, D ou E (CARTER et al., 1995).

Enterotoxemia é o nome dado à doença provocada por essas toxinas produzidas pelo *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*) no trato intestinal que são transportadas pelo sangue até o local de ação. Esta bactéria é comensal do trato intestinal dos ruminantes (RISTOW, 2022).

Entre as toxinas produzidas pelo *C. perfringens* tipo D a toxina épsilon é a responsável pela apresentação da enfermidade, a mesma é ativada quando entra em contato com algumas enzimas proteolíticas, tripsina e pepsina, no intestino delgado, adquirindo uma condição necrosante e altamente letal para o animal (QUEVEDO, 2015).

Alguns fatores possibilitam a enterotoxemia da doença, como níveis altos de carboidrato e proteínas na dieta, trocas súbitas de alimentos que acabam promovendo uma elevada multiplicação de *C. perfringens* no intestino e produção de toxina (COLODEL et al., 2003).

A toxina absorvida na luz intestinal causa aumento da permeabilidade vascular ocorrendo aumento dos líquidos cavitários com deposição de fibrina e edema pulmonar. As lesões observadas no cólon e ceco consistem em avermelhamento da serosa que, por vezes, está edematosa e com conteúdo líquido de coloração verde-escuro ou avermelhado. Observam-se, também, petéquias e equimoses em vários órgãos (COLODEL et al., 2003).

Por ser uma enfermidade de curso clínico agudo, a observação de sinais clínicos pode ser difícil.

2.2 PARASITAS

Além das bactérias, a diarreia pode também ser causada por parasitas, como o *Cryptosporidium sp.* e a *Eimeria sp.*, a maioria com potencial zoonótico. A criptosporidiose é transmitida pela ingestão de oocistos. É uma doença mais branda que as diarreias bacterianas ou virais, podendo, então, ocorrer recuperação

espontânea em seis a oito dias. A categoria de maior risco são os bezerros lactentes, merecendo atenção redobrada (MALDONADO; CAMARGO et al., 1998; BROOK et al., 2008, 2009). As diarreias causadas pela *Eimeria sp.*, são conhecidas como “curso negro”, afetando normalmente bezerros até os seis meses de idade.

As fezes dos mesmos apresentam-se líquidas e escuras, com presença de muco, sangue e de odor fétido (FERREIRA, 2018).

2.2.1 *Cryptosporidium spp.*

Cryptosporidium spp. é um parasita intestinal que causa diarreia em neonatos e bezerros, apresentarem genótipos e espécies com alto potencial zoonótico. Os bovinos podem ser infectados por cinco espécies de *Cryptosporidium sp.* (JUNIOR et al., 2010).

Um estudo realizado por GARBER et al. (1994), examinou amostras de fezes de 7.369 bezerros provenientes de 1.103 fazendas, onde foram encontrados oocistos de *Cryptosporidium sp.* em 1642 animais (22,3%) de 652 (59,1%) fazendas. Quase a metade dos bezerros acometidos estava na faixa etária de sete a 21 dias, sendo a maior prevalência observada no verão.

Outro estudo realizado por MALDONADO-CAMARGO et al. (1998), compreendeu 31 fazendas leiteiras em três estados do México, onde foram observados que o grau de infecção por oocistos de *Cryptosporidium sp.* era fortemente associado à idade dos bezerros, já que os animais com 15 dias de idade possuíam as maiores taxas de infecção.

Devido ao fato de os sintomas serem inespecíficos, e podem ser produzidos também por outros agentes entéricos de origem infecciosa e/ou parasitária, deve-se realizar diagnóstico diferencial para *Escherichia coli* potencialmente patogênica, salmonelose, infecções virais por Rotavírus, Coronavírus e eimeriose, além de qualquer outro agente que causa diarreia em bezerros (OLIVEIRA et al., 2012).

2.2.2 Eimeria

A eimeriose bovina é uma parasitose causada por protozoários coccídeos do filo *Apicomplexa*, família *Eimeriidae*, gênero *Eimeria*. Esta doença afeta, principalmente, animais jovens, entre quatro semanas e um ano de idade (BRUHN et al., 2011).

Os dois coccídios que apresenta maior patogenicidade em bovinos são *Eimeria bovis* e *Eimeria zuernii*, os mesmos apresentam uma clínica que resulta em grandes perdas econômicas, ocasionando distúrbios entéricos principalmente em bezerros, que podem até resultar na morte dos animais doentes (BANGOURA et al., 2005).

Os coccídeos do gênero *Eimeria* são considerados monoxenos e estenoxenos, com seu ciclo reprodutivo apresentando uma fase de reprodução assexuada e outra sexuada. O ciclo de vida possui uma fase interna, que vai desde a ingestão dos oocistos, à multiplicação de estruturas intermediárias e à eliminação de oocistos não esporulados, até uma fase externa, na qual o parasito está no ambiente, local onde esporula (HILLESHEIM; FREITAS, 2016) .

Conforme Jolley e Bardsley (2006), os oocistos infectantes estão presentes no solo, pastagem e fontes de água de praticamente todos os locais habitados por ruminantes. Os oocistos possuem uma grande capacidade de sobrevivência, conseguindo manter sua capacidade de infecção por semanas ou meses.

2.3 VÍRUS

Outros agentes possíveis causadores de diarreia são os vírus, sendo mais comumente encontrados o rotavírus e o coronavírus. A rotavirose e a coronavirose tem sua gravidade dependente do sorotipo do vírus envolvido, da quantidade e da qualidade do colostro fornecido aos bezerros e da concomitância com outros agentes causais, como *E. coli* e *Criptosporidium spp.* (BITTAR; SOARES, 2011).

2.3.1 Rotavírus bovino

Uma das principais doenças causadoras de gastroenterite em bezerros jovens é o rotavírus. Alguns estudos relatam que a taxa de prevalência no mundo por rotavírus variam de 30% a 40% (SWIATEK et al., 2009).

Rotavírus estão classificados dentro da família Reoviridae e gênero Rotavírus e, de acordo o Comitê Internacional de Taxonomia dos Vírus (ICTV), foi proposto a classificação dos rotavírus em cinco espécies, diferenciadas pelas letras A, B, C, D e E (ICTV, 2013). A partícula viral possui formato icosaédrico, não envelopado, com diâmetro de 75 nm, sendo constituído por três camadas proteicas, designadas como capsídeo externo, capsídeo intermediário e core. O genoma viral é constituído por 12 segmentos de dupla fita de RNA (dsRNA), sendo que cada segmento genômico codifica pelo menos uma proteína, das quais seis são proteínas estruturais (VP1, VP2, VP3, VP4, VP6, VP7) e seis não estruturais (NSP1, NSP2, NSP3, NSP4, NSP5 e NSP6) (ESTES; KAPIKIAN, 2007).

Como estratégia de controle, tem-se hoje a preconização da vacinação das mães aos 60 e 30 dias pré-parto, para que, possibilite assim que haja transferência de imunidade passiva através da ingestão do colostro até as seis primeiras horas de vida (VEJA et al., 2011).

O mecanismo de produção da diarreia por rotavírus consiste pelo seu tropismo por células intestinais principalmente enterócitos, causando lesão nas mesmas, assim levando a diminuição da absorção dos sais e água em função da perda do processo absorptivo e pela diminuição das dissacaridases produzidas por essas células, o que leva ao acúmulo de dissacarídeos na luz intestinal, fatores considerados importantes na patogenia da doença, sendo como principal forma de infecção é via oral e fecal (VIEIRA; GOMES, 2021).

2.3.2 Coronavírus bovino

O Coronavírus Bovino (BCoV) é o segundo agente etiológico viral mais importante envolvido em diarreias neonatais em bezerros de todo o mundo, sendo o responsável pelo quadro diarreico denominado de coronavirose. Mundialmente, o grupo A do rotavírus bovino (BoRVA) é o agente viral mais comum associado com diarreia em bezerros (ALFIERI et al., 2006)

Os coronavírus são classificados dentro da ordem *Nidovirales*, família *Coronaviridae*, gênero *Coronavirus*. O vírus tem um envelope de 120-160 nm e um RNA de cadeia simples (ssRNA), além de genoma de polaridade positiva, possuindo de 27 a 32 Kb de comprimento (ICTV, 2011).

A implicação do BCoV na diarreia neonatal é conhecida por ser mais frequente em bezerros até 30 dias de idade (TAKIUCHI et al., 2006)

O vírus também é responsável por causar infecções entéricas em bovinos adultos, causando uma enfermidade denominada de disenteria invernã, além de causar também problemas respiratórios em bovinos de todas as idades (CHO et al., 2001; TAKIUCHI et al., 2006).

Nos Estados Unidos da América (EUA) no ano de 1972 foram relatados os primeiros casos sobre o rotavírus, nesse momento começou os estudos sobre suas características morfológicas. Estudos apontam que a possibilidade de os animais assintomáticos eliminarem o vírus através das fezes, assim tornando-se um reservatório e transmissor da doença, infectando novos animais imunossuprimidos e impedindo o seu controle nos rebanhos (NASCIMENTO et al., 2021).

A implicação do coronavírus bovino na diarreia neonatal é conhecido por ser mais frequente em bezerros até 30 dias de idade. A frequência da infecção pelo Coronavírus Bovino varia entre diferentes regiões geográficas, tipo de produção e pelas técnicas de diagnóstico utilizadas. No Brasil, há estudos avaliando a ocorrência de BCoV em amostras de fezes de bezerros, apresentando taxas de infecção variando de 14 a 39% (TAKIUCHI et al., 2006; BRANDÃO et al., 2007; OLIVEIRA FILHO et al., 2007; BARRY et al. 2009; STIPP et al., 2009).

3 EPIDEMIOLOGIA

A diarreia infecciosa é um dos maiores desafios nos rebanhos do mundo todo. Sendo uma das principais causas de mortalidade em fazendas leiteiras a diarreia acomete bezerros tendo um impacto significativo em sua produtividade econômica (FOSTER; SMITH, 2009).

Em bezerros, afeta normalmente com menos de seis semanas de idade, no entanto, pode também infectar aqueles com mais de quatro meses, principalmente aqueles animais criados em lotes e em ambientes fechados (BITTAR; SOARES, 2011). Um dos fatores que pode influenciar significativamente na prevalência de diarreia em bezerra é a o ambiente de criação. Bezerras que nascem em estações mais quentes do ano, a diarreia ocorre frequentemente devido a fatores ambientais, em época em que temperaturas são negativas as mesmas são vulneráveis à doença devido à baixa adaptabilidade ao ambiente e a baixa temperatura corporal (LEE et al., 2019).

Bezerros saudáveis são, muitas vezes, assintomáticos ou possuem uma infecção subclínica, ampliando a contaminação ambiental e facilitando a transmissão para outros animais, principalmente quando alojados em grupos. Outras espécies de animais, incluindo selvagens e domésticos, também podem contribuir como fonte de transmissão de patógenos, como *Cryptosporidium*, *Salmonella* e o rotavírus aos bezerros. É sempre bom lembrar que a presença de qualquer animal além das bezerras, pode auxiliar na disseminação de patógenos (BITTAR; SOARES, 2011).

Outro ponto bastante importante é o manejo inadequado do colostro e, conseqüente falha de transmissão de imunidade passiva da mãe para o bezerro facilitando com isso, as diarreias de etiologia infecciosa.

4 PRINCIPAIS MEDIDAS DE CONTROLE E TRATAMENTO

O tratamento base para a maioria dos casos de diarreia consiste, principalmente, na reposição de fluidos. O sucesso do tratamento depende de escolhas apropriadas com respeito ao tipo de solução (fisiológica, ringer com lactato, soluções hipertônicas com dextrana, entre outras), volume, via e velocidade de administração das mesmas, além do intervalo entre doses, todas essas decisões que cabem ao médico veterinário (CHAGAS, 2015).

Nos casos de infecções bacterianas, são utilizados também os antimicrobianos no tratamento, sejam elas infecções primárias ou secundárias. A falha do tratamento pode muitas vezes estar relacionada com a resistência bacteriana ou à distribuição inadequada do antibiótico no sítio de ação. Isso resulta em níveis terapêuticos insuficientes para matar as bactérias no lúmen intestinal (BLANCHARD, 2012).

Em casos de *Cryptosporidium* medidas como a remoção frequente das camas e fezes do ambiente, realização de vazios sanitários nas instalações, além da utilização de produtos de desinfecção à base de dióxido de cloro, amônia e peróxido de hidrogênio se mostram eficientes e podem contribuir para a redução da carga parasitária (RABELO, 2022).

Estudos demonstram que a administração de colostro de boa qualidade e em quantidade suficiente (10% do peso do bezerro, dividido em duas porções diárias) é uma prática que deve ser recomendada para a prevenção da ocorrência de diarreias nos recém-nascidos (CHAGAS, 2015).

Atualmente existem várias vacinas disponíveis contra os principais agentes causadores de diarreia quando associadas à boa condição de manejo. A vacinação das fêmeas no término da gestação é uma das medidas de manejo mais eficazes na prevenção da diarreia em bezerros lactentes. Isso se deve ao fato de a mesma estimular a formação de anticorpos e, conseqüentemente, a produção de colostro de maior potencial de proteção (CHAGAS, 2015).

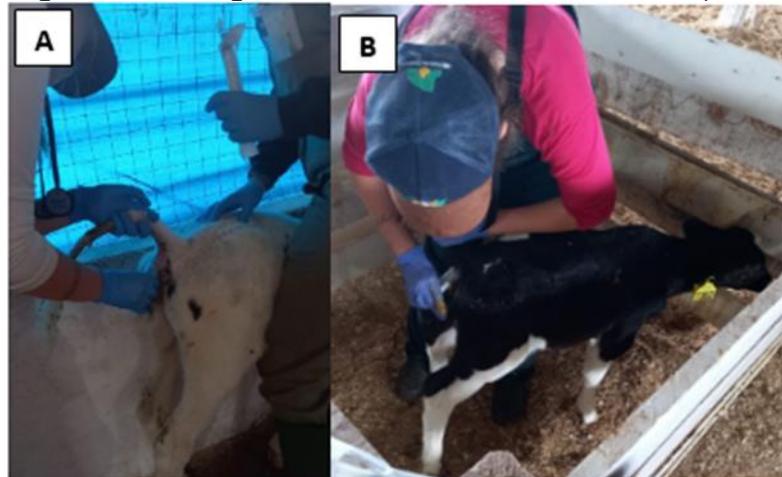
5 MATERIAL E MÉTODOS

Os casos acompanhados têm origem no rebanho de cria de bezerras da raça holandesa da fazenda Arsego, Xanxerê, SC, durante o período de 1 de setembro a 26 de novembro. As fêmeas eram mantidas em baias individuais suspensas.

Quando observados sinais clínicos de diarreia e apatia nas bezerras já foi fornecido a pasta de probiótico e aferido a temperatura corporal, onde não apresentaram febre. Neste momento, foram coletadas amostras de fezes diretamente do reto das bezerras com até 45 dias de vida que apresentaram sinais de diarreia. As coletas foram realizadas cada vez que ocorriam surtos, sendo estas realizadas no dia 03/10/2022, quando foram coletadas 7 amostras de fezes, e no dia 07/10/2022, quando coletadas 6 amostras de fezes.

As amostras foram refrigeradas e enviadas para análise laboratorial. As amostras clínicas foram submetidas a análise molecular (PCR) para detecção de quais agentes estavam levando a patologia, isolamento bacteriológico e exame parasitológico.

Figura 3 – Estagiária realizando coleta de fezes (A e B).



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 e 2, são apresentados os resultados dos ensaios de diagnóstico microbiológico, molecular (PCR) e ensaios parasitológicos para os principais agentes enteropatogênicos identificados em 13 amostras de fezes de bezerras com até 45 dias de vida. Fazenda Arsego, Xanxerê, SC 2022.

Tabela 1 – Resultados referentes a primeira coleta realizada em 03/10/2022.

nº bezerra	Idade (dias)	Cultura bacteriológica	Pesquisas de oocistos	Rt-Pcr Rotavírus/Corona vírus
7365	20	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7366	23	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Negativo
7368	17	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Positivo: Rotavírus
7370	14	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7372	10	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7373	9	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7388	6	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Negativo

Tabela 2 - Resultados referentes a primeira coleta realizada em 07/10/2022.

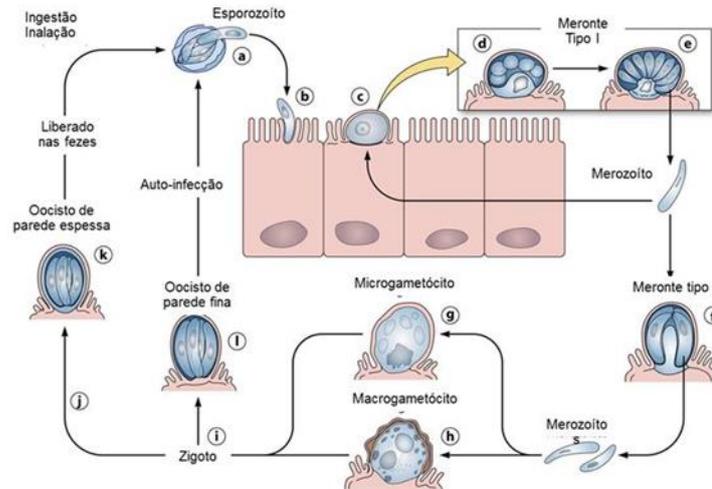
nº bezerra	Idade (dias)	Cultura bacteriológica	Pesquisas de oocistos	Rt-Pcr Rotavírus/Coronavírus
7362	31	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7374	11	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Negativo
7376	8	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Negativo
7379	6	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7380	12	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Positivo: <i>Cryptosporidium sp.</i>	Negativo
7383	5	<i>E. Coli</i> (Não enterotoxigênica)	Negativo	Negativo

De acordo com os laudos laboratoriais, a principal causa da diarreia que acometeu as bezerras da fazenda Arsego, foi o protozoário *Cryptosporidium sp.*, que é caracterizado por colonizar a mucosa do intestino delgado e grosso na sua porção final causando lesões em enterócitos.

Na criptosporidiose bovina, a espécie de maior importância é o *C. parvum*, responsável por induzir a secreção de prostaglandinas (PGE-2 e PGI-2) pelas células epiteliais intestinais, que estimulam o sistema nervoso entérico a secretar acetilcolina (Ach) e polipeptídeo intestinal vasoativo (VIP). Estes, por sua vez, levam ao aumento na concentração de Ca⁺⁺ intracelular e monofosfato cíclico de adenosina (AMP cíclico), com ativação da secreção de ânions (Cl⁻ e HCO⁻) e inibição da absorção de sódio e cloro (LOUZADA *et al.*, 2022).

O *Cryptosporidium sp.* pode realizar o seu ciclo na porção apical das células do revestimento intestinal do animal, dentro de um vacúolo membranoso, sem contato direto com o citoplasma, mas que também pode excitar e multiplicar no lúmen intestinal, em cultivos celulares, em meios livres de células (cultura axênica) e no ambiente fora do corpo do hospedeiro (LOUZADA *et al.*, 2022).

Figura 4 – O ciclo de vida do *Cryptosporidium* no revestimento epitelial do hospedeiro.



Fonte: Louzada *et. al.*, 2022.

A infecção por *Cryptosporidium* começa quando a bezerra faz a ingestão de água ou alimento contaminado pelo oocisto. Na passagem pelo trato gastrointestinal, a parede dos oocistos é rompida liberando 4 esporozoítos infectantes, estes aderem à membrana das células do revestimento intestinal e induzem a formação do vacúolo parasitóforo, os esporozoítos nessa etapa se transformam em trofozoítos que passam por uma merogonia gerando os merontes do tipo I com vários merozoítos (LOUZADA *et al.*, 2022).

Os merozoítos do tipo I são liberados e podem infectar novas células de revestimento intestinal, assim repetindo sua reprodução, alguns merozoítos podem se modificar se tornando merozoítos tipo II os quais iniciarão as etapas da reprodução sexuada do parasita gerando micro e macrogametas formando o zigoto que sofre meiose dando origem a 4 esporozoíto. A maior parte dos zigotos se transformam em oocistos de paredes espessas, que passarão ser liberados nas fezes, aqueles de parede fina tendem a se romper e a liberar os 4 esporozoítos ainda no intestino do indivíduo parasitado contribuindo para sua autoinfecção e manutenção de uma infecção crônica (LOUZADA *et al.*, 2022).

O período médio de incubação é de, aproximadamente, quatro dias, as bezerras infectadas apresentam quadros de diarreia entre a primeira e quarta semanas de vida, tornando esse animal fraco e letárgico. Em quadros de infecção por *Cryptosporidium* as fezes se apresentam aquosas e em casos mais severos pode

conter sangue, muco e leite não digerido. Os sinais clínicos que o animal apresenta são tenesmo, febre, apatia (HODGES, 2004).

A eliminação de oocistos geralmente começa com diarreia e continua por alguns dias até após os sinais clínicos. Isso é importante lembrar quando se determinar o tempo de retorno de bezerros doentes previamente isolados a um rebanho saudável (NASR et al., 2013).

A partir do presente estudo, o proprietário da fazenda Arsego, junto ao gerente e os funcionários responsáveis pelo bezerreiro, iniciaram utilização de um novo agente anti protozoário, sendo o principal o Halofuginona. A escolha pelo mesmo foi em virtude de ser o único princípio ativo que possui efeito cryptosporidiostático nos estágios livres (esporozoítos, merozoítos) do *Cryptosporidium parvum*, disponível no mercado. A dose utilizada foi de 2 ml/kg no período de 7 dias consecutivos conforme a recomendação do fabricante.

Com o intuito de reduzir a carga parasitária presente nos amamentadores individuais e mamadeiras utilizados para alimentar as bezerras, optou-se pela desinfecção com dióxido de cloro.

Esse desinfetante possui capacidade de penetração em membrana celular e inativação de microrganismos, além disso apresenta alta eficiência na inativação de protozoários de veiculação hídrica, como a giárdia e o *cryptosporidium*, entre suas principais vantagens, não altera o pH da água, garantido, assim, uma qualidade da água tratada (SOUZA et al., 2014).

Após o uso do Halofuginona, as bezerras que apresentavam sinais de diarreia, manifestaram uma melhora gradativa. Diante dos resultados obtidos o veterinário implementou o uso do mesmo como preventivo, sendo administrado em todas as bezerras no terceiro dia de vida, durante 7 dias.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou a clara identificação da causa do alto número de casos de diarreia encontrados no bezerreiro da Fazenda Arsego. Isso se deu graças ao diagnóstico parasitológico sendo observada a maior prevalência dos quadros de diarreia por *cryptosporidium*. O uso do Halofuginona foi de suma importância, pois tem um efeito criptosporidistático sobre o *Cryptosporidium parvum*, atuando na prevenção e controle da diarreia em bezerras.

REFERÊNCIAS

- A NASR, N. et al. Towards an effective control programme of soil-transmitted helminth infections among Orang Asli in rural Malaysia. Part 1: Prevalence and associated key factors. **Parasites & Vectors**, Malaysia, v. 1, n. 1, p. 1-12, jan. 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/1756-3305-6-27>. Acesso em: 11 nov. 2022.
- ALFIERI, A.F. et al. G and P genotypes of group A rotavirus strains circulating in calves in Brazil, 1996-1999. **Vet. Microbiol.**, v.99, p.167-173, 2004.
- BANGOURA, B. et al. **Control of clinical coccidiosis of calves due to Eimeria bovis and Eimeria zuernii with toltrazuril under field conditions**. 2005. Tese-Curso de Medicina Veterinária, Veterinary Faculty Of The University Of Leipzig, Lípsia, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Arwid-Dauguschies/publication/10605257_Efficacy_of_toltrazuril_against_artificial_infections_with_Eimeria_bovis_in_calves/links/0deec52fc9ba12d8bc000000/Efficacy-of-toltrazuril-against-artificial-infections-with-Eimeria-bovis-in-calves.pdf. Acesso em: 12 nov. 2022.
- BASHAHUN. Colibacillosis in calves: A review of literature. **Journal Of Animal Science And Veterinary Medicine**, [s. l.], v. 2, n. 5, p. 1-10, 09 maio 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Bashahun-Dirar-2/publication/325270224_Colibacillosis_in_calves_A_review_of_literature/links/6082726c881fa114b41fac8c/Colibacillosis-in-calves-A-review-of-literature.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BITTAR, C. M. M.; SOARES, M. C. **Diagnóstico de diarreia neonatal em bezerros**. 2011. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/carla-bittar/diagnostico-de-diarreia-neonatal-em-bezerros-69888n.aspx>. Acesso em: 06 nov. 2022.
- BRUHN, F. R. P.; et. al. Frequency of species of Eimeria in females of the holstein-friesian breed at the post-weaning stage during autumn and winter. **Rev. Bras. Parasitol**, Jaboticabal, v. 1, n. 1, p. 1-5, 10 out. 2011.
- CARTER, G. R.; CHENGAPPA, M. M. & ROBERTS, A.W. (ed.) *Essentials Of Veterinary Microbiology*. 5a ed. Williams & Wilkins, cap. 14. p. 134-141. 1995
- CHAGAS, A. C. S.. **Diarreia em bezerros leiteiros lactantes**: a doença e o manejo em diferentes unidades da Embrapa. Embrapa, São Carlos, v. , n. , p.7-37, dez. 2015. S.i.
- CHO, Y. I.; et. al. Development of a panel of multiplex realtime polymerase chain reaction assays for simultaneous detection of major agents causing calf diarrhea in feces. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v. 22, n. 4, p. 509-517, 2010.

CHO, Yong-Il; YOON, Kyoung-Jin. An overview of calf diarrhea - infectious etiology, diagnosis, and intervention. **Journal Of Veterinary Science**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 1, 2014. The Korean Society of Veterinary Science.

COLODEL, E.; et al. Enterotoxemia em caprinos no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. vol.23, n.4, pp. 173-178. 2003.

COURA, Fernanda M.; LAGE, Andrey P.; HEINEMANN, Marcos B. **Patotipos de Escherichia coli causadores de diarreia em bezerros: uma atualização**. 2014. 8 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

COURA, Fernanda M.; LAGE, Andrey P.; HEINEMANN, Marcos B.. Patotipos de Escherichia coli causadores de diarreia em bezerros: uma atualização. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.L.], v. 34, n. 9, p. 811-818, set. 2014.

DIAS, R. O. S. **A Salmonelose no rebanho**. 2006. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/a-salmonelose-no-rebanho-31657n.aspx>. Acesso em: 10 nov. 2022.

ESTES, M. K.; KAPIKIAN, A. **Rotaviruses. Fields Virology**. Pennsylvania, p. 1917-1975, 2007. Disponível em: <https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/j.virusres.2014.06.016>. Acesso em: 12 nov. 2022.

FERREIRA, M. R. **Causas e Tratamento da diarreia em Bezerros**. Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/bezerros/causas-e-tratamento-da-diarreia-em-bezerros.html>. Acesso em: 06 nov. 2022.

GARBER, L.P. et al. Potential risk factor for Cryptosporidium infections in dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 205:86-91. 1994.

HILLESHEIM, L. O.; FREITAS, Fagner Luiz da Costa. OCORRÊNCIA DE EIMERIOSE EM BEZERROS CRIADOS EM PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR - NOTA CIENTÍFICA. **Ciência Animal Brasileira**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 472-481, set. 2016.

HODGES, R. **Cryptosporidiosis in Calves**. 2004. Disponível em: <https://www.vet.k-state.edu/docs/vhc/farm/ag-practice-updates/Crypto.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2022.

JOLLEY, W. R.; BARDSLEY, K. D. Ruminant coccidiosis. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, v. 22, n. 3, p. 613-621, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072006000508?via%3Dihub>. Acesso em: 12 nov. 2022.

LEE, S. H. et al. Causative agents and epidemiology of diarrhea in Korean native calves. **Journal Of Veterinary Science**, [S.L.], v. 20, n. 6, p. 1-13, 2019. The Korean Society of Veterinary Science.

LOUZADA, Alessandra et al. **CRYPTOSPORIDIUM SPP**. Disponível em: <https://www.luciacangussu.bio.br/atlas/cryptosporidium-spp/>. Acesso em: 12 nov. 2022

MADUREIRA, L. D. **DIARRÉIA DE BEZERROS**. Disponível em: <https://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD34.html>. Acesso em: 06 nov. 2022.

MADUREIRA, L. D. **DIARRÉIA DE BEZERROS**. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, v. , n. 34, p.1-2, ago. 1999.

MALDONADO-CAMARGO, S. et. al. Prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium parvum* in Holstein Freisian dairy calves in central México. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 36, n. 2, p. 95-107, 1998.

NASCIMENTO, U. F. S. et. al. Coronavírus bovino: revisão. **Pubvet**, [S.L.], v. 15, n. 6, p. 1-11, jun. 2021.

NASR, N. et al. Towards an effective control programme of soil-transmitted helminth infections among Orang Asli in rural Malaysia. Part 1: Prevalence and associated key factors. **Parasites & Vectors**, Malaysia, v. 1, n. 1, p. 1-12, jan. 2013.

OLIVEIRA FILHO, J. P. et al. **Diarréia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: Diarréia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: Diarréia em bezerros da raça Nelore criados extensivamente: estudo clínico e etiológico**. 2007. 6 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária e Zootecnia, Unesp, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, S. et al. **Criptosporidiose em ruminantes: revisão**. 2012. 18 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Londrina, 2012.

PRINCIPAIS DOENÇAS NA CRIAÇÃO DE BEZERROS LEITEIROS. Minas Gerais: Fepmvz, v. 1, n. 1, maio 2022.

QUEVEDO, Pedro de Souza. **CLOSTRIDIOSSES EM RUMINANTES – REVISÃO**. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/QGgxD8TcRCPq1wy_2015-11-27-12-22-54.pdf. Acesso em: 11 nov. 2022.

RABELO, M. C. **Criptosporidiose bovina: o que é, como controlar e formas de prevenção**. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/diarreia-neonatal-cryptosporidiose-bovina-o-que-e-e-como-controlar/>. Acesso em: 12 nov. 2022

RISTOW, L. E. **DIARRÉIA EM BEZERROS: O DIAGNÓSTICO LABORATORIAL COMO ALIADO**. Disponível em: <https://www.tecsa.com.br/assets/uploads/eventos/03971cfbe64cf2261cc88428d5422fda.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2022.

RISTOW, L. E. **ENTEROTOXEMIA POR Clostridium perfringens TIPO D.**

Disponível em:

<http://www.tecsa.com.br/assets/pdfs/ENTEROTOXEMIA%20POR%20CLOSTRIDIUM%20PERFRINGENS%20D.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SILVA JÚNIOR, F. A. et al. **Fatores de risco associados à infecção por Cryptosporidium spp. e Giardia duodenalis em bovinos leiteiros na fase de cria e recria na mesorregião do Campo das Vertentes de Minas Gerais**¹. 2010. 7 f.- Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

SILVA, et al. **Hemograma e perfil bioquímico sérico, inclusive hemogasométrico, de bezerros infectados experimentalmente com Salmonella Dublin**. 2010. 7 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/MMCfTGr94D5vxmBNRHLLYLq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SOUZA, C. et al. **Uso de dióxido de cloro para remoção de protozoários no tratamento de água**. 2014. 3 f. - Curso de Engenharia Ambiental, Engenharias, Centro Universitário de União da Vitória, União da Vitória, 2014.

SWIATEK, D.L. et al. Detection and analysis of bovine rotavirus strains circulating in Australian calves during 2004 and 2005. **Elsevier**, Melbourne, p. 1-7, jul. 2009. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.07.020>. Acesso em: 12 nov. 2022.

TAKIUCHI, E. et. al. Improved detection of bovine coronavirus N gene in faeces of calves infected naturally by a semi-nested PCR assay and an internal control. **Journal of Virological Methods**, Amsterdam, v. 131, n. 2, p. 148-154, 2006.

TAKIUCHI, E. et. al. Improved detection of bovine coronavirus N gene in faeces of calves infected naturally by a semi-nested PCR assay and an internal control. **Journal of Virological Methods**, Amsterdam, v. 131, n. 2, p. 148-154, 2006.

VEGA, C. et. al. Protection against rotavirus induced diarrhea and modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in newborn calves. **Veterinary Immunology And Immunopathology**, [S.L.], v. 142, n. 3-4, p. 156-169, ago. 2011.

VELING, J. et. al. Herd-level diagnosis for Salmonella enterica subsp. enterica serovar Dublin infection in bovine dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, [S.L.], v. 53, n. 1-2, p. 31-42, fev. 2002.

VIEIRA, F. S.; GOMES, R. S. Diarreia em bezerros: etiologia, tratamento e fatores imunológicos / diarrhea in calves. **Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research**, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 5061-5102, 14 out. 2021.