



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

MASTITE AMBIENTAL POR *Escherichia coli* EM VACAS
LEITEIRAS: revisão de literatura e relato de caso

Autora: Luiza Bezerra da Silva
Orientadora: Profa. Dra. Rita de Cassia Campebell

BRASÍLIA – DF
FEVEREIRO/2023



LUIZA BEZERRA DA SILVA

**MASTITE AMBIENTAL POR *Escherichia coli* EM VACAS
LEITEIRAS: revisão de literatura e relato de caso**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina
Veterinária apresentado junto à
Faculdade de Agronomia e
Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientadora: Rita de Cassia Campebell

BRASÍLIA – DF
FEVEREIRO/2023

Ficha Catalográfica

Silva, Luiza Bezerra
Mastite ambiental por *Escherichia coli* em vacas leiteiras: revisão de literatura e relato de caso. / Luiza Bezerra da Silva; orientação de Rita de Cassia Campebell. – Brasília, 2023.

62 p.:il.

Monografia de Graduação – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

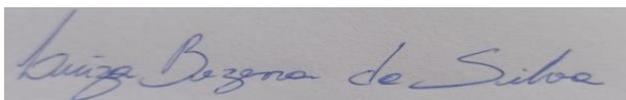
Cessão de Direito

Nome do Autor: Luiza Bezerra da Silva

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Mastite Ambiental por *Escherichia coli* em vacas leiteiras: revisão de literatura e relato de caso.

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Luiza Bezerra da Silva

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: SILVA, Luiza Bezerra

Título: Mastite Ambiental por *Escherichia coli* em vacas leiteiras: revisão de literatura e relato de caso.

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em: 17/02/2023

Banca Examinadora

Prof. Dra. Rita de Cássia Campebell

Instituição: UnB/FAV

Julgamento: MS

Assinatura: _____

Prof. Dra. Cristiane da Silva Pereira

Instituição: UnB/FAV

Julgamento: MS

Assinatura: _____

Med. Vet. Letícia Barbosa Mota

Instituição: UnB/FAV

Julgamento: MS

Assinatura: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Angélica e Ednildo, que sempre me incentivaram nos estudos e batalharam muito para que meus sonhos se tornassem realidade. Também dedico este trabalho à minha irmã Laura e minha amiga Raíne que sempre foram minhas melhores conselheiras. E aos meus eternos bebês que já se foram e os que ainda estão comigo.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus, nada do que sou seria se não fosse sua infinita graça e misericórdia. Obrigada Senhor por ter colocado o desejo no meu coração de ser Médica Veterinária desde a infância.

A minha família por ser minha base e acreditar que eu iria conseguir chegar lá. Um especial obrigada a minha mãezinha por ter lutado tanto pela minha educação e a da minha irmã, sei que não foi fácil, e sei o quanto a senhora priorizou nosso crescimento.

Um obrigada especial também para minha orientadora, professora Rita. Obrigada pela paciência, calma, gentileza, confiança e por todo conhecimento que pude adquirir com a senhora. Sempre irei recordá-la como um grande exemplo de profissional e ser humano.

Obrigada aos meus amigos, aos meus animais e a todos que contribuíram para eu chegar até aqui, vocês foram essenciais, verdadeiras bênçãos de Deus na minha vida.

“E de tudo o que vive, de toda a carne, dois de cada espécie, farás entrar na arca, para que os conserve vivos contigo; macho e fêmea serão. Das aves conforme a sua espécie, e dos animais conforme a sua espécie, de todo o réptil da terra conforme a sua espécie, dois de cada virão a ti, para os conservar em vida”.

Gênesis 6:19-20

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA GLÂNDULA MAMÁRIA	1
3. ETIOLOGIA E PATOLOGIA.....	3
3.1. Mastite por coliformes	4
4. PATOGENIA.....	6
5. EPIDEMIOLOGIA	7
6. TIPOS DE MASTITE	8
6.1. Mastite contagiosa	8
6.2. Mastite ambiental	8
6.3. Mastite subclínica.....	9
6.4. Mastite clínica.....	10
7. DIAGNÓSTICO	11
7.1. Teste da caneca de fundo preto	12
7.2. California Mastitis Test (CMT)	13
7.3. Wisconsin Mastite Teste (WMT).....	14
7.4. Contagem de Células Somáticas (CCS)	15
8. CONTROLE E PROFILAXIA	16
8.1. Manejo e higiene de ordenha	17
8.2. Ordenhador.....	18
8.3. Nutrição	19
8.4. Ambiente.....	20
8.5. Manejo das vacas infectadas.....	21
8.6. Vacinas	21
9. TRATAMENTO.....	22
9.1. Antibióticos Sistêmicos	23
9.2. Antibióticos Intramamário.....	24
9.3. Anti-inflamatórios.....	25
9.4. Terapia da vaca seca.....	25
10. RELATO DE CASO	26
10.1. Caracterização e descrição	26

10.2. Tratamento.....	28
10.3. Discussão.....	29
11. CONCLUSÃO.....	30
12. REFERÊNCIAS.....	32
PARTE I RELATÓRIO DE ESTÁGIO (HV – UFG).....	38
1. Introdução.....	39
2. Estrutura.....	39
3. Atividades desenvolvidas.....	40
4. Casuística.....	40
5. Conclusão.....	41
PARTE II RELATÓRIO DE ESTÁGIO (Equus Center).....	42
1. Introdução.....	43
2. Estrutura.....	43
3. Atividades desenvolvidas.....	44
4. Casuística.....	45
5. Conclusão.....	45
PARTE III RELATÓRIO DE ESTÁGIO (HVET – UnB).....	46
1. Introdução.....	47
2. Estrutura.....	47
3. Atividades desenvolvidas.....	48
4. Casuística.....	48
5. Conclusão.....	49

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Relação de CMT, WMT e CCS.....	15
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Membrana externa das bactérias gram-negativas. Fonte: SCHUKKEN et al. (2012).....	05
FIGURA 2	Teste da caneca de fundo preto. A. alterações das características do leite; B. leite saudável. Fonte: FONSECA et al. (2021).....	12
FIGURA 3	California Mastitis Test: mistura de 2mL do reagente em 2mL de leite de cada quarto mamário. Fonte: ZANELA et al. (2011).....	13
FIGURA 4	Interpretação do California Mastitis Test (CMT) Fonte: ZANELA et al. (2011).....	14
FIGURA 5	Exame clínico da vaca do relato apresentando: A. retração ocular, caracterizando desidratação; B. mucosa ocular congesta; C. mucosa da vulva congesta; D. fezes secas Fonte: Fazenda Escola - UFG.....	27
FIGURA 6	Necropsia da vaca do relato observando-se: A. úbere; B. fragmento da glândula mamária; C. pulmão; D. traqueia com presença de espuma caracterizando edema/enfisema pulmonar. Fonte: Fazenda Escola - UFG.....	28
FIGURA 7	Hospital Escola da UFG: A/B. área de atendimento aos animais; C. curral; D. brete de contenção; E. sala de cirurgia; F. área de piquetes. Fonte: HV - UFG.....	39
FIGURA 8	A. área de atendimento; B. baias; C centro cirúrgico; D sala de necropsia. Fonte: Hospital Equus Center.....	43
FIGURA 9	A. arena de areia; B. redondel; C. área de piquetes; D. área externa. Fonte: Hospital Equus Center.....	44
FIGURA 10	A. área de atendimento externo; B. área de atendimento interna. Fonte: HVET - UnB.....	47
FIGURA 11	Área de piquetes. Fonte: HVET-UnB.....	48

RESUMO

A mastite bovina é a inflamação da glândula mamária que pode ser causada por diversos agentes infecciosos como: vírus, fungos, leveduras e principalmente bactérias. A mastite é considerada a principal doença que afeta o rebanho leiteiro no Brasil, sendo responsável por 38% de toda morbidade, proporcionando as maiores perdas econômicas na exploração de bovinos leiteiros. Pode se apresentar na forma clínica ou subclínica, e o diagnóstico pode ser por meio do exame semiológico e laboratorial. O tratamento é realizado de acordo com o diagnóstico ou isolamento do microrganismo patogênico, podendo ser utilizados antibióticos e anti-inflamatórios. O controle da mastite deve ter como objetivo a redução de novas infecções, por meio de boas práticas de higiene na ordenha e ambiente da vaca. O principal método de controle é a prevenção com o estabelecimento de boas praticas de manejo na propriedade, tratamento dos animais acometidos e descarte dos casos crônicos. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo mostrar a resposta inflamatória causada por esses patógenos oportunistas que acometem a glândula mamária e abordar os principais métodos de tratamento, controle e prevenção da mastite nos rebanhos leiteiros.

Palavras-chave: Mastite Bovina; Bacterias; Antibióticos; Controle; Prevenção.

ABSTRACT

Bovine mastitis is the mammary gland inflammation that can be caused by several infectious agents, such as viruses, fungi, yeasts and, mainly, bacteria. Mastitis is considered the main disease that affects dairy herds in Brazil, being responsible for 38% of all morbidity, providing the greatest economic losses in the exploitation of dairy cattle. It can present itself in clinical or subclinical form, and the diagnosis can be made through semiological and laboratory examination. The treatment is carried out according to the diagnosis or isolation of the pathogenic microorganism, and antibiotics, anti-inflammatory drugs may be used. Mastitis control should aim to reduce new infections, through good hygiene practices in milking and the cow's environment. The main method of control is prevention with the establishment of good management practices on the property, treatment of affected animals and disposal of chronic cases. Therefore, this work aims to show the inflammatory response caused by these opportunistic pathogens that affect the mammary gland and address the main methods of treatment, control and prevention of mastitis in dairy herds.

Key words: Bovine Mastitis; Bacteria; Antibiotics; Control; Prevention.

1. INTRODUÇÃO

A mastite representa um dos principais problemas para a bovinocultura leiteira, sendo responsável por 38% de toda morbidade, acarretando sérios prejuízos econômicos. A mastite caracteriza-se por um processo inflamatório da glândula mamária e etiologicamente, trata-se de uma doença complexa de caráter multifatorial, envolvendo diversos patógenos, o ambiente e fatores inerentes ao animal (PERES NETO & ZAPPA, 2011; LINDORFER et al., 2017).

A mastite é uma das mais frequentes infecções que acometem o gado leiteiro, levando a perdas econômicas pela diminuição na produção e na qualidade do leite, elevação dos custos com mão-de-obra, medicamentos e serviços veterinários, além de descarte precoce dos animais. É importante ressaltar a mastite, no que se refere à saúde pública, devido ao envolvimento de bactérias patogênicas que podem colocar em risco a saúde humana (SILVA & NOGUEIRA, 2010; LANGONI et al., 2017; SANTOS & FONSECA, 2019).

A prevalência da mastite está relacionada, principalmente, ao manejo antes, durante e após a ordenha. Isso explica a importância da conscientização do ordenhador, dos procedimentos adequados de ordenha, incluindo as formas corretas de higienização e desinfecção do ambiente, do animal, do profissional e de todos os utensílios utilizados na ordenha (COSER et al., 2012).

2. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA GLÂNDULA MAMÁRIA

O crescimento mamário e a lactação (secreção e saída do leite) envolvem os processos de mamogênese, lactogênese e galactopoesse. A mamogênese refere-se ao crescimento e desenvolvimento da glândula mamária que se inicia no desenvolvimento fetal do animal; lactogênese é o processo pelo qual as células alveolares mamárias adquirem a capacidade de secretar leite; e a galactopoesse se refere à manutenção da secreção de leite e/ou intensificação da lactação estabelecida. Basicamente, esses dois processos compreendem a produção e secreção do leite (ARAUJO et al., 2012).

O período de lactação é uma fase em que a glândula mamária precisa estar saudável para que haja boa produção de leite e este, por sua vez, tem como função a transferência de nutrientes e de imunidade da mãe para o recém-

nascido. Além disso, a lactação fornece calor, proteção física, aprendizado e socialização durante a amamentação. Por essas e outras razões se trata de um processo tão importante (SANTOS & FONSECA, 2019).

A glândula mamária compõe-se de uma série de complexos mamários característicos e em ruminantes está presente na região inguinal, denominada úbere (KÖNIG & LIEBICH, 2016). O complexo mamário é composto de um corpo e uma teta (papila), sendo o leite a secreção característica das glândulas mamárias (KÖNIG & LIEBICH, 2016). O desenvolvimento da glândula mamária ocorre principalmente durante a primeira gestação, com influência dos hormônios gestacionais e do desenvolvimento do feto (SANTOS & FONSECA, 2019).

O úbere pode ser observado a partir da região posterior da vaca, onde é possível identificar uma linha média que o divide em duas metades (direita e esquerda) (SANTOS & FONSECA, 2019) compreendendo quatro complexos mamários, cada um como uma unidade simples, que se consolidam em uma massa única (KÖNIG & LIEBICH, 2016). Ele é separado pelo ligamento suspensório medial e possui suprimento sanguíneo, nervoso e estruturas de sustentação independentes. Devido a essa divisão, o leite ordenhado em cada teto é produzido pelo quarto correspondente, evitando assim a passagem de leite, células ou microrganismos de um quarto para o outro (SANTOS & FONSECA, 2019).

Uma vaca de alta produção pode ter uma glândula mamária de 50 a 60 kg, tornando necessária uma boa estrutura de sustentação, resistente e complexa, sendo tão importantes nesta função os ligamentos suspensórios lateral e medial (SANTOS & FONSECA, 2019). Para ter uma alta produtividade, o úbere recebe uma vascularização abundante. Aproximadamente cerca de 600 litros de sangue circulam pelo úbere, para cada litro de leite secretado. Por essa razão os vasos sanguíneos principais possuem um diâmetro bastante amplo (KÖNIG & LIEBICH, 2016).

A forma e a posição dos tetos têm influência direta sobre a facilidade da ordenha e riscos de ocorrência de mastite. Tetos que apresentam excessiva angulação em relação à base do úbere, muito pequenos ou grandes causam dificuldade na manutenção e colocação das teteiras durante a ordenha. A primeira barreira de proteção da glândula mamária contra microrganismos é a integridade

dos tecidos do canal e das extremidades dos tetos. Por essa razão deve-se ter muito cuidado na hora da ordenha, pois quando o equipamento tem o funcionamento comprometido aumenta-se o risco de lesões na extremidade e o canal do teto, o que facilita a entrada ou invasão de microrganismos causadores da mastite (SANTOS & FONSECA, 2019).

É clinicamente importante que as quatro glândulas mamárias sejam separadas. Desse modo, os processos inflamatórios podem ser restritos a um quarto. Outro fator importante são as papilas principais que, possuem uma abertura única e esses canais papilares abertos predis põem o quarto a infecções, enquanto um canal papilar estreito pode levar a obstruções e prejuízo no fluxo de leite. Os componentes lipídicos e proteicos da mucosa do canal papilar formam uma barreira natural contra infecções bacterianas (KÖNIG & LIEBICH, 2016).

3. ETIOLOGIA E PATOLOGIA

A mastite, inflamação da glândula mamária, é a responsável por grandes perdas da indústria leiteira mundial. Essa inflamação é caracterizada por alterações físicas, químicas e organolépticas do leite e alterações da glândula (CORREA et al., 2023). A mastite apresenta-se de forma subclínica ou clínica, podendo ser superaguda, aguda, subaguda, crônica persistente/recorrente. Pode ser causada por agentes físicos, químicos e microrganismos. Os agentes infecciosos são divididos entre os contagiosos, os que vivem no animal e os ambientais que estão presentes no ambiente, na ordenha e fômites (SANTOS & FONSECA, 2019).

Um total de cerca de 140 espécies microbianas, subespécies e sorovares foram isolados da glândula mamária de bovinos. Técnicas microbiológicas permitem identificar muitos dos patógenos das mastites. Com base em sua epidemiologia e fisiopatologia, esses patógenos têm sido classificados como causas de doenças contagiosas ou ambientais (CONSTABLE et al., 2017).

Os agentes causadores da mastite geralmente são transmitidos pela ordenhadeira mecânica, pelas mãos do ordenhador ou contaminação do ambiente (CORREA et al., 2023). Alguns fatores estimulam o desenvolvimento da mastite, como certos estágios da lactação, a fase inicial do período seco, o final da

gestação, vacas de maior produção e mais velhas e o sistema de defesa (SANTOS et al., 2017).

Os agentes mais frequentes são os *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Corynebacterium bovis*, *Enterococcus* spp., *Mycoplasma* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, *Prototheca zopfii*, leveduras e fungos. As *Trueperella pyogenes* causam a chamada "mastite de verão", por serem transmitidas por insetos (CORREA et al., 2023).

3.1. Mastite por coliformes

Bactérias gram-negativas são importantes patógenos da mastite bovina em todo o mundo (SCHUKKEN et al., 2012). Esses bastonetes fermentadores de lactose, como *E. coli*, são organismos causadores de mastite por coliformes e são um clássico exemplo de mastite ambiental (REBHUN, 1995).

As espécies de coliformes mais comuns são *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, e *Enterobacter* spp. que podem causar 40% de todos os casos de mastite clínica. Até 25% das vacas em rebanhos bem manejados são anualmente diagnosticadas com mastite clínica causada por coliformes (SCHUKKEN et al., 2012). A mastite clínica por *E. coli* pode variar de leve com apenas sinais locais, a doença grave com sinais clínicos sistêmicos. Em casos graves, a *E. coli* pode causar dano tecidual agudo, perda total da produção de leite e até a morte do animal infectado (GOMES et al., 2016).

O controle desse tipo de mastite é mais difícil, pois depende de fatores estritos de higiene (CORREA et al., 2023). O manejo ruim pode contribuir com o acúmulo de bactérias e aumentar os riscos de mastite por coliformes. Ambientes com presença de lama, umidade, calor excessivo e camas de serragem aumentam a probabilidade de contaminação do úbere e contribuem com a persistência dessas bactérias no ambiente. A falta de manutenção diária vai impactar no crescimento de bactérias coliformes (REBHUN, 1995).

Vacas com bezerros recém-nascidos correm mais riscos de desenvolverem mastite por coliformes, assim como vacas em rebanho com baixa contagem de células somáticas nos primeiros 30 dias de lactação (REBHUN, 1995).

A higienização ruim do úbere é um grande problema, que contribui com as causas ambientais da mastite. As altas contagens de coliformes indica má preparação do úbere, muita sujeira no ambiente ou ambas. Na ordenha, ferimentos, infecções e agentes irritantes, todos são fatores que podem predispor a colonização de organismos ambientais. Essas lesões também causam dor, ordenha incompleta e tendência a vazar leite entre as ordenhas, predispondo assim a mastite por coliformes (REBHUN, 1995).

Uma das características das bactérias gram-negativas é a estrutura da membrana externa (Fig. 1). Essa membrana consiste em um complexo lipopolissacarídeo (LPS) cuja porção lipídica pode atuar como uma endotoxina. Esta estrutura LPS está presente em todas as bactérias gram-negativas, mas é estruturalmente diferente entre e dentro das espécies bacterianas gram-negativas (SCHUKKEN et al., 2012).

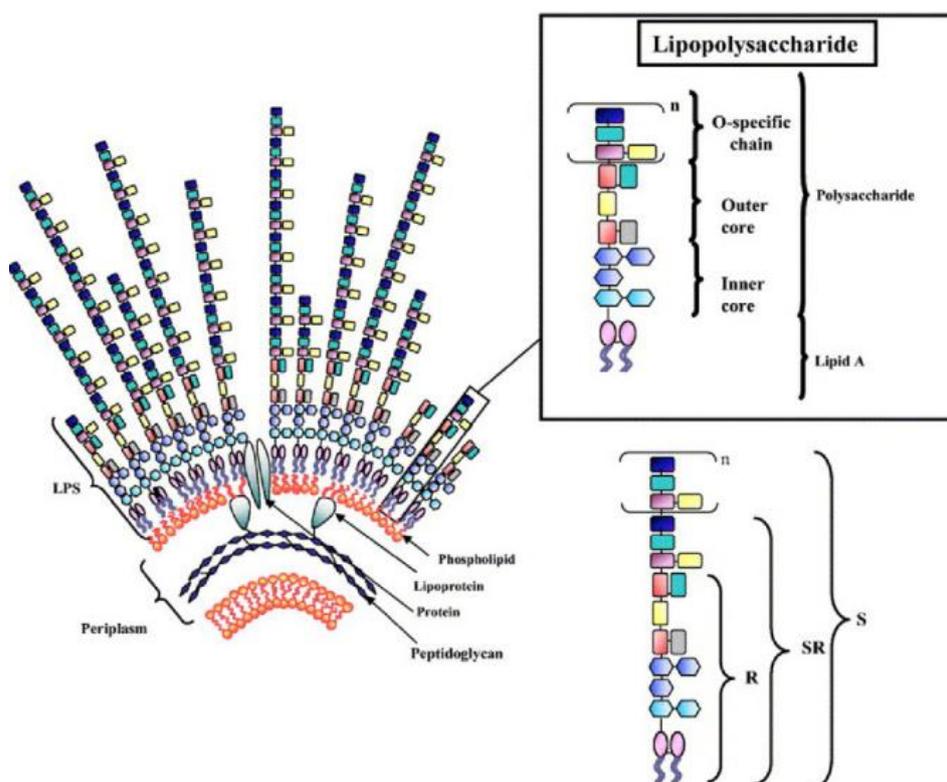


FIGURA 1. Membrana externa das bactérias gram-negativas. Fonte: Schukken et al. (2012).

Uma vez que um número adequado de organismos coliformes entra no quarto mamário e supera os mecanismos de resistência local, ocorre a rápida multiplicação dos organismos dentro de 16 horas após a inoculação bacteriana

(REBHUN, 1995). O mecanismo de defesa geralmente resulta na rápida destruição das bactérias, liberando endotoxinas, que podem levar a um quadro de toxemia (CORREA et al., 2023).

Quando ocorre a morte ou destruição de bactérias gram-negativas, os sinais clínicos da mastite coliforme surgem decorrentes da liberação da endotoxina lipopolissacarídica (SCHUKKEN et al., 2012).

As vias ciclooxigenase e lipooxigenase são ativadas para produzir metabólitos do ácido araquidônico, que contribuem tanto para a inflamação local no quarto infectado, quanto para os sinais sistêmicos de endotoxemia. Mediadores inflamatórios como histamina, serotonina e eicosanoides são ativados pela liberação de endotoxina lipopolissacarídica acentuando os efeitos sistêmicos. Essas reações inflamatórias recrutam um grande número de neutrófilos para a glândula infectada (REBHUN, 1995).

4. PATOGENIA

A principal causa da mastite é um amplo espectro de cepas bacterianas (PAL et al., 2019), e o desenvolvimento da afecção pode ser explicado em três estágios, a invasão, a infecção e a inflamação. Das três fases, a mais importante é a invasão, pois é uma fase possível de ser prevenida com um bom manejo e bons procedimentos de higiene (CONSTABLE et al., 2017).

Normalmente, o canal do teto é bem fechado por músculos esfínterianos, impedindo a entrada dos patógenos (PAL et al., 2019), no entanto, os organismos coliformes que contaminam os tetos e úbere, precisam de uma oportunidade para ter acesso (SMITH, 2005) e a infecção da glândula mamária sempre ocorre através do canal do teto. A invasão é o estágio no qual os patógenos se movem da extremidade do teto para o leite dentro do canal do teto, multiplicando-se no tecido mamário, levando a infecção, que promove inflamação (REBHUN, 1995; CONSTABLE et al., 2017). A fase de inflamação corresponde à mastite clínica, podendo apresentar vários graus de anormalidades no úbere e no leite. As anormalidades do úbere incluem inchaço acentuado, aumento do calor e, em estágios agudos e superagudos, gangrena. Em estágios crônicos, formação

de abscessos e atrofia das glândulas (CONSTABLE et al., 2017; SANTOS & FONSECA, 2019).

Após a invasão e infecção da glândula mamária, a *E. coli* prolifera em grande número e libera endotoxinas na morte bacteriana ou durante o crescimento rápido com o excesso de parede celular bacteriana produzida. A endotoxina causa uma alteração na permeabilidade vascular, resultando em edema e inchaço agudo da glândula e aumento acentuado no número de neutrófilos no leite. As concentrações de neutrófilos podem aumentar de 40 a 250 vezes e inibem fortemente a sobrevivência da *E. coli*. Essa marcada diapedese de neutrófilos está associada à notável leucopenia sistêmica e neutropenia que ocorre na mastite coliforme superaguda. Um grande número de células epiteliais é eliminado na secreção glandular, contribuindo para a quebra da barreira sangue-leite (CONSTABLE et al., 2017). A gravidade da doença é influenciada pelo grau de neutrófilos preexistentes no leite, taxa de invasão, número total de neutrófilos que invadem a glândula infectada, suscetibilidade das bactérias às bactericidinas séricas que são secretadas na glândula e quantidade de endotoxina produzida (LANGONI et al., 2017).

5. EPIDEMIOLOGIA

A mastite tem grande destaque no cenário mundial devido ao seu gasto no tratamento, sendo considerada a doença de maior acometimento do rebanho leiteiro e uma das doenças de maior impacto econômico na cadeia produtiva do leite. Por essa razão é um motivo de preocupação na indústria de laticínios e entre os profissionais, pois sua ocorrência compromete a produção e qualidade do leite (BRITO et al., 2014; FONSECA et al., 2021).

A mastite coliforme ocorre em todo o mundo e é mais comum em bovinos leiteiros que são alojados em confinamento total durante os meses de inverno ou verão. Quando as vacas são mantidas em confinamento total seco, surtos de mastite coliforme podem ocorrer durante as estações chuvosas (CORREA et al., 2023) acarretando a gastos com veterinários, descarte do leite durante o tratamento e redução no preço do produto (CONSTABLE et al., 2017).

O Brasil é um dos países mais competitivos do setor pecuário leiteiro mundial (SIMÕES & OLIVEIRA, 2012), mas estima-se que no rebanho brasileiro

ocorra a prevalência de 20% a 38% de mastite, o que representaria perdas da produção entre 12 a 15% (VIEIRA et al., 2013).

6. TIPOS DE MASTITE

6.1. Mastite contagiosa

Os microrganismos contagiosos são adaptados a sobreviver dentro do hospedeiro e estão presentes no corpo do animal com ou sem mastite. São transmitidos principalmente durante a ordenha, através das mãos dos ordenhadores, por meio dos equipamentos da ordenha, bezerro e até pela utilização de panos e esponjas de uso múltiplo (MASSOTE et al., 2019).

Os agentes etiológicos desse grupo são *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulase* negativa (SCN), *Mycoplasma* spp., *Corynebacterium bovis*. Esses agentes são considerados oportunistas e em condições que diminuam consideravelmente a imunidade do animal, podem levar ao desenvolvimento da infecção (RODRIGUES et al., 2018).

A mastite contagiosa é considerada a que mais causa problemas na produção leiteira. Na maioria das vezes ela aparece de forma subclínica e neste caso é possível observar o aumento da contagem de células somáticas (CCS) do leite, podendo esse período durar por muito tempo. Os microrganismos que são mais frequentemente encontrados nesse tipo de mastite contagiosa são *Streptococcus agalactie* e *Staphylococcus aureus*. É importante salientar que de todos os tipos de estafilococos, *S. aureus* é o microrganismo que tem maior importância na saúde pública, devido as graves infecções que podem causar através da contaminação do leite. Desta forma esse microrganismo se destaca como o principal e um dos mais importantes causadores de mastite no rebanho leiteiro. (FONSECA et al., 2021).

6.2. Mastite ambiental

Nessa classificação da mastite, como já diz o próprio nome, os microrganismos causadores são encontrados no ambiente em que o animal vive, como nas camas, locais com acúmulo de fezes, água contaminada, urina, no

animal propriamente dito, equipamentos de ordenha e no homem (BRITO et al., 2002; COSER et al., 2012). Na mastite ambiental, os animais apresentam maiores incidências de quadro de mastite clínica e com duração de tempo bem menor. Como são patógenos ambientais, o animal tem contato a todo tempo com esses microrganismos, o que torna a erradicação muito mais difícil para o produtor (MASSOTE et al., 2019; FONSECA et al., 2021).

Os principais patógenos desse grupo são bactérias gram-negativas e espécies de *Streptococcus*, leveduras e fungos. As bactérias gram-negativas mais comumente associadas às mastites bovinas são os coliformes: *Escherichia coli* (nas fezes), *Klebsiella* (vegetais e derivados da madeira, tais como pó-de-serra e cepilho) e *Enterobacter*. Esses agentes etiológicos ocasionam a mastite clínica e são considerados como microrganismos oportunistas. Sua ocorrência maior se dá no período em que se tem mais umidade e temperaturas altas (COSER et al., 2012; KULKARNI & KALIWAL, 2013).

As mastites ambientais causam consideráveis prejuízos econômicos ao sistema de produção, pela intensidade do quadro clínico, assim como podem resultar em alguns casos de mortes dentro dos rebanhos afetados. Esses graves quadros clínicos são, na maioria dos casos, resultantes dos efeitos sistêmicos das endotoxinas liberadas por esses agentes (PRESTES et al., 2006).

6.3. Mastite subclínica

A mastite subclínica não apresenta sinais clínicos evidentes e pode passar despercebida pelos proprietários na maioria dos casos, porém é caracterizada pela redução da produção de leite, aumento da contagem de células somáticas (CCS) e alterações da composição do leite, elevando as concentrações de proteínas séricas, reduzindo os teores de caseína, lactose e gordura (LINDORFER et al., 2017; ALVES & MOREIRA, 2021).

Na mastite subclínica, a detecção à campo, geralmente, é realizada por meio de testes rápidos como o California Mastitis Test (CMT) que, possibilita a detecção de vacas com a doença. Esta apresenta uma maior importância epidemiológica, tendo em vista que pode ocorrer disseminação do agente infeccioso entre animais dentro dos rebanhos, sem qualquer observação de alterações macroscópicas do leite ou do úbere. Estudos epidemiológicos estimam

que a mastite subclínica seja responsável por 90-95% dos episódios da doença nos rebanhos, sendo 15 a 40 vezes mais prevalente que a clínica, e ainda acometer cerca de 20 a 50% das vacas em lactação. Embora sua prevalência seja subestimada, a mastite subclínica é responsável pelos maiores prejuízos no rebanho leiteiro pelo fato de ter caráter silencioso, não exibir sintomas evidentes e consequentemente não despertar tanto a atenção dos produtores (COSER et al., 2012; RODRIGUES et al., 2018; ALVES & MOREIRA, 2021).

Por ser considerada de maior importância, a mastite subclínica gera gastos com suprimentos, atendimento médico veterinário, descarte do leite dos animais, descarte de vacas acometidas e outros (MASSOTE et al., 2019; FONSECA et al., 2021).

6.4. Mastite clínica

A mastite clínica é caracterizada pela visualização de sinais inflamatórios no leite e na vaca. A gravidade de sua manifestação pode ser classificada como superaguda, aguda, subaguda, crônica e gangrenosa (COSER et al., 2012). O animal vai exibir alterações fisiológicas e comportamentais, como tentativas de derrubar o conjunto de teteiras e menor tempo em decúbito, caracterizando desconforto e comprometimento do bem-estar (LINDORFER et al., 2017; ALVES & MOREIRA, 2021). Podem apresentar sinais evidentes como: edema, aumento de temperatura, endurecimento, dor na glândula mamária, grumos, pus, sangue, leite aquoso ou qualquer alteração das características do leite e necrose (PERES NETO & ZAPPA, 2011; RODRIGUES et al., 2018; FONSECA et al., 2021).

A *E. Coli* como o principal coliforme (patógeno ambiental) causador de mastite clínica, pode variar de sintomatologia leve a aguda, com sinais sistêmicos, como estase ruminal, desidratação, choque, e até mesmo, a morte do animal acometido (ALVES & MOREIRA, 2021).

Na maioria dos rebanhos, a forma clínica da mastite é a mais evidente e que causa maiores preocupações ao produtor (RODRIGUES et al., 2018), com perdas elevadas por descarte do leite, gastos com medicamentos, perda funcional de glândulas e até morte do animal (COSER et al., 2012).

Casos superagudos que geralmente estão associados com infecção por agentes ambientais do grupo dos coliformes, se caracterizam por inflamação muito intensa, com a presença de sinais sistêmicos, tais como febre, dispneia, hipotensão, prostração e anorexia, dentre outros. Na forma aguda, estes sinais estão presentes, mas a evolução é mais lenta e os sinais sistêmicos são mais discretos. A forma subaguda se caracteriza pela presença de grumos no teste da caneca, sendo mais discretos os demais sinais inflamatórios (MASSOTE et al., 2019; FONSECA et al., 2021).

A forma crônica se caracteriza por infecção persistente do úbere, que pode durar dias, meses ou anos, podendo ocorrer sinais de fibrose dos quartos acometidos, em alguns casos acompanhados de atrofia do mesmo e presença de fístula. Na mastite gangrenosa, o quarto mamário afetado apresenta-se frio, de cor alterada, variando do escuro ao púrpuro-azulado e sem sensibilidade. O quarto acometido pode apresentar-se úmido e com gotejamento constante de soro tingido de sangue (COSER et al., 2012; MASSOTE et al., 2019; FONSECA et al., 2021).

7. DIAGNÓSTICO

Atualmente vários métodos podem ser usados para o diagnóstico das mastites. Muitos são importantes para que se identifique de maneira simples o teto contaminado. Nos casos em que os testes constam positivos, amostras do leite devem ser coletadas e encaminhadas ao laboratório para identificação do patógeno para que se tenha uma melhor abordagem em relação aos métodos e estratégias de tratamento adequado ao controle e profilaxia (DIAS, 2007; SIMOES, 2012; CORREA et al., 2023).

Entre os métodos laboratoriais recomendados para diagnosticar a incidência de mastite, principalmente a subclínica nos rebanhos leiteiros, os mais usuais são coar o leite (caneca telada ou de fundo preto), Califórnia Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastite Teste (WMT) e contagem de células somáticas (CCS) (SILVA, 2009).

O diagnóstico também deve ser dado através dos sinais clínicos, como anormalidades da glândula mamária, dor em um ou mais quartos, recusa à ordenha, e no leite com presença de sangue, pus ou flocos. Nos casos clínicos, o

exame bacteriológico e o antibiograma são úteis para conhecer o agente causador e escolher o melhor tratamento. Nos casos subclínicos, o diagnóstico deve ser feito pela contagem de células somáticas no leite e cultura bacteriológica deste (CORREA et al., 2023).

7.1. Teste da caneca de fundo preto

O principal método aplicado para o exame das características físicas do leite é o teste da caneca de fundo preto. Esse teste deve ser realizado imediatamente antes de todas as ordenhas e consiste na retirada dos quatro primeiros jatos de leite em superfície escura e telada com a finalidade de observar a consistência e alterações no leite, tais como presença de grumos ou coágulos, pus, sangue, leite aquoso ou qualquer outra alteração nas características do leite (Fig. 2). Como ocorre independência entre os quartos, esse teste deve ser realizado individualmente para cada porção do úbere (MAIOCHI et al., 2019) e quando realizado antes da ordenha, tem-se como benefício o estímulo da ejeção do leite e a eliminação de grande parte dos microorganismos contaminantes do úbere que estão presentes nos primeiros jatos de leite (SANTOS & FONSECA, 2019).

Para diagnóstico da mastite clínica o método da caneca de fundo escuro pode ser utilizado. Este método é prático e pode ser realizado com frequência, permitindo rápida identificação de animais acometidos (PERES NETO & ZAPPA, 2011; MASSOTE et al., 2019; ALVES & MOREIRA, 2021).



FIGURA 2. Teste da caneca de fundo preto. A. alterações das características do leite; B. leite saudável. Fonte: FONSECA et al. (2021).

7.2. California Mastitis Test (CMT)

O California Mastitis Test (CMT) ou teste da raquete é prático e visa o diagnóstico da mastite subclínica. Ele possui um reagente que, quando misturado ao leite, lisa os leucócitos rompendo a sua membrana celular, liberando o DNA que possui alta viscosidade. O resultado é expresso em scores, de acordo com a viscosidade da mistura do leite e do reagente, em negativo, traços, +, ++ ou +++, conforme a quantidade da formação de gel na amostra. O score CMT tem boa relação com a CCS no leite (DUTRA et al., 2017; SANTOS & FONSECA, 2019; CORREA et al., 2023).

Nesse teste a contagem de células somáticas pode ser realizada de forma indireta (RICHTER et al., 2013). Com a liberação do material genético no teste CMT, haverá a formação de um gel e quanto mais viscoso for esse gel, maior será a quantidade de células somáticas presentes no leite (DIAS et al., 2017).

O CMT é um teste que pode ser feito na hora da ordenha, e consiste na mistura de 2mL do reagente em 2mL de leite de cada quarto mamário (Fig. 3). Os primeiros jatos de cada teto devem ser colocados numa placa especial, na qual é adicionado o reagente específico para o teste. Por meio de agitação da placa e pela coloração e o aspecto que a mistura adquirir (leite mais reagente), pode-se saber se há ou não presença de infecção (Fig. 4) (COSER et al., 2012; DIAS et al., 2017). Outro fator interessante desse teste é que além de ser prático, é barato, de fácil execução e interpretação, e principalmente capaz de detectar a mastite subclínica (MAIOCHI et al., 2019).



FIGURA 3. California Mastitis Test: mistura de 2mL do reagente em 2mL de leite de cada quarto mamário. Fonte: ZANELA et al. (2011).



FIGURA 4. Interpretação do California Mastitis Test (CMT) Fonte: ZANELA et al. (2011).

7.3. Wisconsin Mastite Teste (WMT)

O Wisconsin Mastites Teste é um aprimoramento do CMT, realizado em tubo graduado com a finalidade de eliminar a subjetividade da interpretação dos resultados do CMT (SANTOS & FONSECA, 2019).

Esse teste utiliza o mesmo reagente do CMT diluído em água destilada na proporção de 1:1. Empregam-se 2mL do reagente diluído, misturado em 2mL de amostra de leite em tubo perfurado, cujo orifício apresenta 1,15 mm de diâmetro. Por meio de movimentos circulares do tubo faz-se a homogeneização da mistura, e escoar-se o líquido por 15 segundos antes de retornar à posição original do tubo. O resultado do teste é expresso em milímetros, sendo correlacionado com o número de células somáticas (Tab. 1) (MAIOCHI et al., 2019).

Tabela 1. Relação de CMT, WMT e CCS. Fonte: FONSECA et al. (2021).

CMT	WMT(mm)	CCS(cél/mL)	Perda na produção de
0	3	140.000	5%
	4	165.000	
Traços	5	195.000	8%
	6	225.000	
	7	260.000	
	8	300.000	
	9	340.000	
1	10	380.000	9% a 18%
	11	420.000	
	12	465.000	
	13	515.000	
	14	565.000	
	15	620.000	
	16	675.000	
	17	730.000	
	18	790.000	
	19	855.000	
	20	920.000	
	21	990.000	
	22	1.055.000	
	23	1.130.000	
24	1.200.000		
2	25	1.280.000	19% a 25%
	26	1.360.000	
	27	1.440.000	
	28	1.525.000	
	29	1.610.000	
	30	1.700.000	
	31	1.800.000	
	32	1.920.000	
	33	2.030.000	
	34	2.180.000	

7.4. Contagem de Células Somáticas (CCS)

As células somáticas são do mecanismo de defesa do organismo, e quando a glândula mamária é colonizada por algum agente patogênico, o organismo do animal reage, mandando para o local células de defesa, principalmente, leucócitos polimorfonucleares, que migram da corrente circulatória para a glândula mamária na tentativa de reverter o processo infeccioso. Essas células de defesa, somadas às células de descamação do epitélio secretor de

leite nos alvéolos, são chamadas células somáticas do leite. A contagem das células pode ser realizada por microscópio ou equipamento eletrônico automático, e ainda através dos métodos químicos que podem ser feitos à campo (COSER et al., 2012; MAIOCHI et al., 2019; CORREA et al., 2023).

A CCS individual de cada animal é uma boa ferramenta para o diagnóstico de mastite subclínica no rebanho, monitorando a qualidade do leite e da saúde da glândula. É um teste rápido e fácil de ser obtido que evita perdas econômicas (SILVA, 2009; SANTOS & FONSECA, 2019). Vacas saudáveis apresentam CCS em torno de 100.000 a 200.000 células por mL de leite. Outra forma de contabilizar a CCS é através do leite do tanque de resfriamento, onde se pode analisar de maneira geral a CCS de todo o leite produzido na propriedade e assim tomar decisões futuras, como a realização de métodos de CCS individuais ou cultura microbiológica do leite para identificar os animais que apresentam maior contagem de células (DUTRA et al., 2017).

Existem alguns fatores que vão influenciar na CCS, como idade da vaca, estação do ano, estresse, estágio de lactação, entre outros. Os estágios de lactação estão associados a variações na CCS, em vacas livres de infecção na glândula mamária, esta influência pode ocorrer tanto no início quanto no final da lactação (SILVA, 2009; DIAS et al., 2017).

8. CONTROLE E PROFILAXIA

A prevenção é a chave para o controle da mastite. Um adequado manejo de ordenha, higiene, procedimentos e equipamentos corretos, podem diminuir o número de animais acometidos por mastite clínica e subclínica, reduzir a taxa de novas infecções, melhorar a CCS (contagem de células somáticas) do rebanho e a qualidade do leite produzido. Isto traz benefícios diretos aos produtores de leite, indústrias e consumidores (DIAS, 2007).

Como já foi dito anteriormente, uma infecção no teto leva a inflamação em tempo muito rápido, que é mais comum no período de lactação, gerando prejuízos para as atividades leiteiras e mesmo com a barreira formada pelo esfíncter do teto e pelo tampão formado pelo epitélio queratinizado, diversos microrganismos conseguem penetrar a glândula mamária, principalmente quando a propriedade leiteira não realiza as boas práticas de ordenha, que é um dos

pilares indicados para a prevenção da mastite (FONSECA et al., 2021; CORREA et al., 2023).

Em um programa de controle da mastite, alguns pontos devem ser levados em consideração:

8.1. Manejo e higiene de ordenha

A ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira, por constituir uma medida de controle da mastite e possibilitar a melhoria da qualidade do leite. Deve ser realizada por pessoas treinadas, destacando os princípios de higiene, fisiologia da lactação, funcionamento e manutenção do equipamento (SILVA & NOGUEIRA, 2010).

Os tetos e a parte inferior do úbere devem ser lavados com água corrente de boa qualidade ou água clorada e secados com papel-toalha descartável. Esses procedimentos constituem a melhor estratégia na prevenção da transmissão de agentes contagiosos e ambientais durante todo o processo (FONSECA & SANTOS, 2019).

A movimentação das vacas deve ser feita de maneira calma, ordenada, obedecendo à mesma rotina diária estabelecida na propriedade. Se as vacas são amedrontadas ou apressadas, o processo de descida do leite pode ser comprometido, resultando em retenção (leite residual) e favorecimento da multiplicação de microrganismos no interior da glândula mamária (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

Vale salientar, que o programa de manejo de ordenha não possui um padrão. Desta maneira, deve ser adequado com a realidade de cada propriedade e ter uma integração de todos os funcionários responsáveis. Uma rotina pode ser estabelecida da seguinte maneira:

- Estabelecer uma linha de ordenha: novilha de primeira cria; vacas que nunca tiveram mastite; vacas que tiveram mastite clínica há mais de seis meses; vacas que tiveram mastite clínica nos últimos seis meses; separar do rebanho vacas com mastite clínica.
- Realizar diariamente o teste da caneca de fundo preto, retirando o leite nos primeiros jatos. Este teste permite o diagnóstico da mastite clínica e diminui o índice de contaminação do leite.

- Fazer a imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha.
- Utilizar o papel toalha descartável para fazer a secagem dos tetos.
- Colocar as teteiras e ajustá-las.
- Retirar as teteira após terminar o fluxo de leite.
- Fazer a imersão dos tetos em solução desinfetante após a ordenha.
- Recomenda-se fazer a desinfecção das teteiras entre as ordenhas (SILVA & NOGUEIRA, 2010; ZANELA et al., 2011; FONSECA et al., 2021).

Alguns critérios são fundamentais para diminuir os casos de mastite clínica, como por exemplo:

- Pré-dipping, no qual se deve fazer a imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha, usando uma solução eficaz, na diluição certa e que não seja irritante para a pele. Um dos produtos utilizados para a desinfecção dos tetos é o cloro na concentração de 0,85 a 1,25%, hipoclorito de sódio a 2%, iodo a 0,3% e clorexidina a 0,3% (SILVA & NOGUEIRA, 2010; LOPES & RONDA, 2013).
- Pós-dipping, cuja prática isolada promove o controle de novas infecções intramamárias. Nessa etapa deve-se enfatizar que a imersão dos tetos deve ser completa com pelo menos dois terços dos tetos imersos completamente na solução desinfetante. Os compostos desinfetantes que apresentam os melhores resultados são: iodo, 0,7% a 1,0%, clorexidina, 0,5% a 1,0% e cloro, 0,3% a 0,5%. O melhor método de aplicação é o uso de canecas para imersão de tetos, especialmente as do modelo sem retorno (one way), que impedem o retorno da solução após a aplicação. Outra estratégia importante é o fornecimento de alimento fresco para estimular os animais a permanecerem em pé por um determinado período após ordenha, no qual o esfíncter do teto não está completamente fechado (COSER et al., 2012; SANTOS & FONSECA, 2019).

8.2. Ordenhador

É importante que o ordenhador seja uma pessoa que goste do trabalho com vacas leiteiras, devendo ser calmo e cuidadoso. Deve sempre lavar bem as

mãos antes da ordenha, com água e sabão e não deve tocar em materiais contaminados (ZANELA et al., 2011).

Todos os procedimentos necessários para que a ordenha seja bem conduzida vai depender do ordenhador. Entre as responsabilidades do ordenhador, destacam-se: cumprimento dos horários de ordenha, preparação das instalações, acompanhamento da saúde das vacas, realização da ordenha e acompanhamento da qualidade do leite. Também é importante que se conheça os procedimentos para a manutenção adequada das instalações e dos equipamentos, além de ter meios para garantir boas condições de saúde para si mesmo e para os animais. Deve conhecer também o comportamento dos bovinos e as melhores formas de manejá-los. E acima de tudo, deve ter consciência da importância de seu trabalho para o bom desempenho da ordenha (ROSA et al., 2009).

8.3. Nutrição

O fornecimento da nutrição adequada é importante para impedir o aumento da susceptibilidade à mastite. A suplementação com nutrientes como selênio, cobre, zinco e vitaminas A e E pode auxiliar na manutenção ou no aumento da resistência da glândula mamária às infecções. Quando esses elementos não estão presentes em quantidades apropriadas, pode haver aumento do índice de novas infecções (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

Outro fator que é válido ser ressaltado, já dito anteriormente, é que as vacas devem ser alimentadas após a ordenha, isso vai auxiliar na prevenção da mastite. O fornecimento de alimento fresco vai estimular os animais a permanecerem em pé por um determinado período após ordenha, no qual o esfíncter do teto ainda não estará completamente fechado (COSER et al., 2012; SANTOS & FONSECA, 2019).

Se o produtor realizar essas etapas de forma adequada e rotineira, estará prevenindo a ocorrência de infecções no rebanho leiteiro, com melhora na produção de leite e redução de custos com tratamentos. Além disso, o leite obtido será de melhor qualidade, com menos CCS, melhor remuneração pelas indústrias

lácteas e nutricionalmente melhor para a produção de derivados (ZANELA et al., 2011).

8.4. Ambiente

A manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis visa em primeiro plano minimizar os problemas relativos às mastites ambientais, mas indiretamente, refletem nos índices de mastite contagiosa. Animais com úberes sujos exigem maiores cuidados por ocasião da ordenha (SANTOS & FONSECA, 2019).

A umidade deve ser controlada pelo adequado manejo dos piquetes, limpeza dos pastos, estábulos, evitar o acúmulo de fezes, esterco, água parada ou lama em áreas de sombra, proximidades do cocho e de áreas de passagem intensa de animais. Deve-se remover as fezes e lavar a sala de ordenha diariamente. Lavar e desinfetar os baldes e latões ao final da ordenha, mantendo-os de boca para baixo, em local limpo e seco e realizar a desinfecção do ambiente periodicamente. O afastamento de vacas com mastite crônica ou com alguma infecção (metrites ou feridas abertas) que possam contaminar o chão é fundamental (COSER et al., 2012; SCHVARZ & SANTOS, 2012).

Os equipamentos de ordenha são locais propícios para acúmulo de resíduos de leite, formando um ambiente ideal para a multiplicação bacteriana. O objetivo principal de uma higiene adequada dos equipamentos é a remoção dos resíduos dos componentes do leite das superfícies internas das tubulações, evitando a multiplicação microbiana e formação de filme. Na higienização utilizam-se detergente neutro para remoção de gordura e proteínas, detergente ácido para remoção de minerais e sanitizantes para reduzir a contaminação bacteriana (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

Os locais de produção de leite não devem conter substâncias nocivas que possam afetar a qualidade do produto. Além disso, o leite deve ser protegido contra excrementos, secreções ou resíduos de origem animal. Não se deve produzir leite em lugares onde a água constitua risco à saúde do consumidor. Deve haver controle de pragas, com o emprego de agentes químicos, biológicos ou físicos, desde que estes sejam aplicados sob a supervisão direta de pessoas treinadas (ZAFALON et al., 2008).

8.5. Manejo das vacas infectadas

Vacas que apresentam mastite subclínica e clínica e que estão em processo de tratamento devem ser ordenhadas manualmente e por último. Em vacas com mastite crônica, cujas tentativas de tratamento falharam, ou ainda vacas que apresentaram episódios repetitivos de mastite clínica e as que se mantem com mastite subclínica, recomenda-se a eliminação desses animais como forma de reduzir o foco de infecção do rebanho (CORREA et al., 2023).

8.6. Vacinas

A vacinação de vacas pode ser considerada como um tratamento preventivo da mastite nos rebanhos. A maioria das vacinas são projetadas para atingir *S. aureus*, *S. agalactiae* e *E. coli*. Vacinas dirigidas a *S. aureus* e *S. agalactiae* são constituídas por todo o organismo (células inativas, altamente encapsuladas ou não encapsuladas e vacinas atenuadas) ou subunidades (toxinas, extrato de superfície bacteriana e extrato bruto polissacarídeos), enquanto para *E. coli*, o antígeno central mutante J5 foi amplamente utilizado. Esses antígenos centrais são altamente conservados entre as bactérias Gram-negativas e provocam anticorpos. No entanto, as vacinas ainda não fornecem proteção confiável (CHENG & HAN, 2020; RAINARD et al., 2021).

A vacinação de vacas durante o período seco e início da lactação com vacina antigênica lipopolissacarídica central fornece uma ferramenta para reduzir a incidência e a gravidade de mastite clínica por coliformes. O antígeno central é uniforme entre as espécies bacterianas que possuem lipopolissacarídeo e é imunogênico. As vacinas protegem contra o desafio natural e experimental de bactérias gram-negativas e na maioria, mas não em todos os estudos, reduzem a incidência e a gravidade da mastite clínica por bactérias gram-negativas em vacas leiteiras em lactação (SILVA & NOGUEIRA, 2010; CONSTABLE et al., 2017). Segundo ERSKINE (2012) imunizações anuais com vacinas lipopolissacarídicas, aumenta sua eficácia e a hiperimunização de vacas com seis doses da J5, pode resultar em redução de três vezes a mastite clínica grave por coliformes, em comparação com vacas que receberam três doses, no entanto, os benefícios econômicos da hiperimunização não foram determinados.

COSER et al. (2012) observaram que vacinas para bactérias gram-positivas, geralmente aumentam a taxa de cura espontânea e diminuem a severidade das infecções, porém, não previnem a ocorrência de novos casos.

No geral, o desenvolvimento dessas vacinas contra agentes específicos auxilia nas ações práticas de controle e profilaxia dessa importante enfermidade, pois, podem favorecer ao desenvolvimento de resposta imune específica, reduzir a gravidade e frequência dos sinais clínicos, eliminar as infecções crônicas e diminuir o uso de antibióticos (CORREA et al, 2023), porém ERSKINE (2012) e RAINARD et al. (2021) afirmam que, embora os estudos sobre a vacinação sejam promissores, ainda tem-se obstáculos significativos a serem superados em relação ao seu desenvolvimento, como o retorno do investimento, que está condicionado à dimensão do mercado e a aceitabilidade da vacina, que depende em grande parte da sua eficácia comprovada. Essas incertezas certamente diminuem o entusiasmo dos desenvolvedores, o que subsequentemente reduz o investimento em pesquisas e progressos.

9. TRATAMENTO

O objetivo do tratamento é aumentar a capacidade do sistema imune de eliminar a infecção da glândula mamária e deve ser iniciado imediatamente após o diagnóstico das alterações de características do leite, observadas no teste de caneca de fundo preto. Alguns aspectos devem ser levados em consideração referentes ao resultado do tratamento indicado. Vacas mais velhas, além de mais susceptíveis à mastite respondem pior ao tratamento. Considera-se como cura bacteriológica, o retorno à normalidade do leite até o quinto dia de tratamento, e sem recidivas no período de duas a três semanas do tratamento. Há casos de cura espontânea para determinados patógenos, variando essa porcentagem entre eles (LANGONI et al., 2017; SANTOS & FONSECA, 2019).

Para que haja controle e tratamento eficaz da mastite em uma propriedade é preciso que se conheçam os agentes causadores da enfermidade. Em propriedades em que o protocolo de tratamento é tratar apenas animais com mastite causada por bactérias gram-positivas, o uso de testes rápidos seria de grande importância, pois permite uma decisão terapêutica mais rápida, reduzindo o uso de antibióticos, sem prejuízos a eficiência do tratamento, além de diminuir

os riscos de resíduos no leite e desenvolvimento de resistência bacteriana (LAGO & GODDEN, 2018; CORREA et al., 2023).

O tempo de tratamento é determinado de acordo com o agente causador e quando possível, os animais devem ser tratados após o resultado da cultura bacteriana. Os quartos afetados por bactérias gram-negativas devem ter o leite descartado por quatro a seis dias, até que acabem as alterações (SANTOS & FONSECA, 2019; CORREA et al., 2023).

De maneira geral, o tratamento da mastite clínica deve ser imediato, optando-se por medicamentos de amplo espectro, por via intramamária para uso na lactação, com ação tanto para gram-positivos, como para gram-negativos (KIBEBEW, 2017). LANGONI et al. (2017) recomendam o tratamento por três dias e ainda, por mais 24 horas após cessarem os sintomas, pois em muitos casos pode ocorrer somente cura clínica, mas não microbiológica, favorecendo recidivas. No entanto, SPINOSA et al. (2017) citam que a duração do tratamento interfere na sua eficiência, portanto, tratamentos de quatro a cinco dias determinam taxas de cura microbiológicas mais altas que os de dois a três dias. Por outro lado, tratamentos muito prolongados não são recomendáveis do ponto de vista custo/benefício. Estudos realizados no Brasil confirmaram resultados de pesquisas internacionais, demonstrando que 80% das mastites respondem em três a cinco dias de tratamento.

A eficácia do tratamento também está relacionada com o patógeno envolvido e associada ao grau de lesão do parênquima mamário. Nos casos de *S. aureus* a resposta é sempre inferior, ao se comparar com *S. agalactiae*, ambos patógenos contagiosos. Nos casos de patógenos ambientais, a resposta é melhor, havendo inclusive maiores taxas de cura espontânea, o que praticamente não ocorre nos casos de *S. aureus*. As cefalosporinas têm sido amplamente utilizadas no tratamento das mastites, independente do microrganismo causador, e entre elas têm-se a cefalexina, cefapirina e ceftiofour (LANGONI et al., 2017).

9.1. Antibióticos Sistêmicos

Os antimicrobianos são amplamente empregados para o tratamento de doenças infecciosas em animais e humanos, desde a década de 1940 com a

introdução da penicilina. Ao longo dos anos, estudos relatam a resistência aos antimicrobianos, por agentes etiológicos causadores da mastite bovina (ALVES & MOREIRA, 2021).

A antibioticoterapia sistêmica para casos de mastite clínica leve e moderada geralmente não é necessária, mas são altamente recomendados para vacas com mastite clínica grave e devem ser direcionados contra microorganismos gram-negativos, porque são mais comumente isoladas do sangue de vacas com mastite gravemente doentes (ROBERSON, 2011).

A escolha do antibiótico geralmente é baseada no diagnóstico ou isolamento do microrganismo patogênico. A maioria das vacas que apresenta sintomatologia característica da mastite recebe amplo espectro de cobertura antibiótica e as escolhas mais comuns são ceftiofur ou oxitetraciclina. Antibióticos como amoxicilina, ampicilina, eritromicina, tilosina e sulfadimetoxina têm sido usados historicamente, no entanto, a resistência bacteriana gram-negativa a esses fármacos é comum e os antibióticos raramente são capazes de atingir concentrações plasmáticas acima da concentração inibitória mínima (CIM). O tratamento agressivo com oxitetraciclina em doses superiores às indicadas no rótulo (10-20mg/kg por via intravenosa, a cada 24 horas) é recomendado para o tratamento da mastite clínica (SMITH, 2005; VIANA, 2007). Vacas que recebem ceftiofur IM (intramuscular) tem uma taxa significativamente menor de morte e descarte. Vacas com mastite clínica grave devem ser tratadas sistemicamente por 3 a 5 dias, pois acredita-se que a bacteremia é reduzida pela metade em 48 horas (ROBERSON, 2011).

9.2. Antibióticos Intramamário

O tratamento feito por via intramamária deve durar no mínimo três dias, após o ordenhador esgotar o quarto afetado. Em casos de animais com sinais sistêmicos, a combinação da terapia por via parenteral diminui as chances do animal morrer ou ser eliminado do rebanho (SMITH, 2005).

Em casos de mastites subclínicas durante o período seco, pode-se optar por tratar apenas os quartos afetados, ou todos os quartos, sendo essa opção a mais adequada, pois os antibióticos são eficientes na prevenção de novas infecções na próxima lactação. A infusão intramamária é feita com antibióticos em

uma formulação de ação prolongada, que duplica o índice de cura bacteriológica (CORREA et al., 2023).

A antibioticoterapia intramamária (IMM) para casos de mastite clínica leve a moderada, deve ser baseada no resultado da cultura. A mastite clínica estreptocócica deve ser tratada com um antibiótico IMM apropriado, pois se não forem, podem resultar em infecção intramamária crônica. No entanto, mastite leve a moderada por coliformes, especialmente por *E. coli*, geralmente não requer antibioticoterapia IMM porque a maioria dos casos alcança uma cura bacteriana dentro de alguns dias sem tratamento. A terapia antibiótica IMM aprovada para casos de mastite clínica grave foi e ainda é algumas vezes ineficaz. Como em qualquer caso de mastite clínica, a terapia com IMM deve ser baseada na cultura (ROBERSON, 2011).

9.3. Anti-inflamatórios

Os fármacos mais comumente utilizados em ruminantes são flunixin meglumine, fenilbutazona, cetoprofeno, meloxicam, carprofeno e ácido tolfenâmico. Esses medicamentos possuem propriedades anti-inflamatória, antipirética e analgésica (CORREA et al., 2023).

O flunixin tem sido amplamente usado no tratamento de suporte da mastite bovina e demonstrou reduzir a temperatura retal, melhorar o score de depressão dos animais afetados, melhorar a inflamação local, dor na glândula mamária e ainda restaurar os movimentos ruminais afetados pelo processo inflamatório, promovendo bem-estar e conforto aos animais; atualmente é a escolha mais lógica de suporte da vaca tóxica. Outro grupo que também pode ser usado como anti-inflamatório são os glicocorticóides, como a dexametasona e o acetato de isoflupredona. Esses medicamentos auxiliam inibindo os mediadores de inflamação, como as citocinas, quimiocinas, metabólitos do ácido araquidônico e moléculas de adesão (SMITH, 2005; ROBERSON, 2011; CORREA et al., 2023).

9.4. Terapia da vaca seca

O tratamento das vacas no período da secagem tem por finalidade a cura de infecções subclínica e a prevenção de novas infecções no período seco.

Nas primeiras semanas pós-secagem a taxa de risco para novas infecções é muito alta. O tratamento da mastite subclínica apresenta taxas de cura mais elevadas em relação ao tratamento durante a lactação (SCHVARZ & SANTOS, 2012). O correto é tratar todas as vacas ao secar, por via intramamária com produto de longa ação (SANTOS & FONSECA, 2019).

A infusão intramamárias de antibióticos de longa ação em cada quarto mamário, contém altas concentrações de antimicrobianos em uma base de lenta liberação (SANTOS & FONSECA, 2019). Dessa forma, são mantidos níveis terapêuticos na glândula mamária por longos períodos. A maioria dos produtos destinados à terapia da vaca seca tem como objetivo eliminar infecções por bactérias gram-positivas como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* no momento da secagem (SCHVARZ & SANTOS, 2012).

10. RELATO DE CASO

10.1. Caracterização e descrição

Foi solicitado atendimento na Fazenda Experimental de Produção de Leite da Universidade Federal do Goiás (Fazenda Escola - UFG) no dia 05.11.2022, sendo realizado apenas no dia 10.11.2022, a uma vaca da raça Holandesa, que pesava aproximadamente 500kg. O animal possuía histórico de queda brusca da produção de leite e em seguida um quadro de agalactia.

No dia do atendimento a vaca apresentava-se em decúbito persistente, posição de autoauscultação, hiporexia, fezes secas e escuras, dificuldade respiratória, secreção nasal serosa, mucosas congestionadas, desidratação, motilidade ruminal anormal, e a glândula mamária quente e firme (Fig. 5). A suspeita clínica era de mastite e conseqüentemente endotoxemia.

Foi realizado o exame físico sendo observado: frequência cardíaca: 60 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória: 69 movimentos por minuto (mpm), mucosas congestionadas, tempo de preenchimento capilar (TPC): 3", movimentos ruminais (cinco minutos): dois sons incompletos, temperatura retal: 38,7°C.

Durante o atendimento, o animal foi sondado para coleta de líquido ruminal para avaliação e realizada ultrassonografia, mas nenhum dos exames foram suficientes para se notar alterações dignas de nota.

O animal permaneceu em decúbito desde o início do atendimento (aproximadamente às 08h30min) até às 14 horas, horário que veio a óbito. Após o óbito foi realizada a necropsia e um fragmento da glândula mamária (Fig. 6) foi enviado ao Setor de Medicina Veterinária Preventiva, sendo isolado o agente *Escherichia coli*.

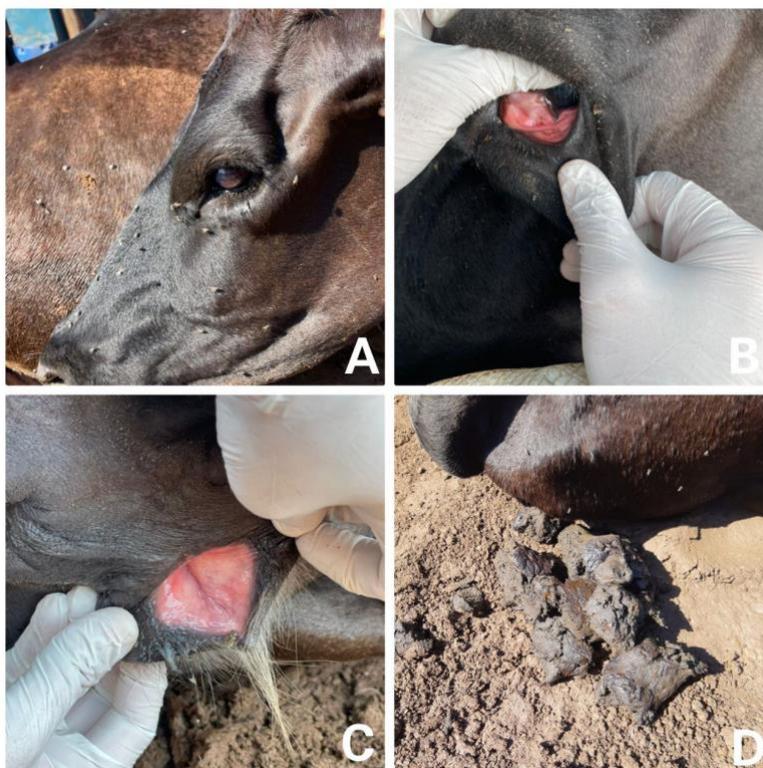


FIGURA 5. Exame clínico da vaca do relato apresentando: A. retração ocular, caracterizando desidratação; B. mucosa ocular congesta; C. mucosa da vulva congesta; D. fezes secas
Fonte: Fazenda Escola - UFG.



FIGURA 6. Necropsia da vaca do relato observando-se: A. úbere; B. fragmento da glândula mamária; C. pulmão; D. traqueia com presença de espuma caracterizando edema/enfisema pulmonar. Fonte: Fazenda Escola - UFG.

10.2. Tratamento

O tratamento dessa vaca foi iniciado com fluidoterapia onde foram administrados 12 litros de ringer lactato e posteriormente mais cinco litros de solução fisiológica. Também foram administrados 25mL de dipirona (25mg/kg - D-500®) por via intravenosa (IV), 5mL de flunixin meglunine (1,1 mg/kg - Banamine®) IV, 30mL de sulfametoxazol + trimetoprim (12mg/kg - Borgal®) IV, 500mL de Turbo Cálcio® IV (solução que contém cálcio, fósforo, magnésio, tiamina (vitamina B1), sorbitol e metionina) e 25mL de dexametasona (10-40mg/animal) dose única por via intramuscular (IM).

10.3. Discussão

Ao longo do atendimento e necropsia, suspeitou-se que este animal apresentava mastite ambiental aguda, o que foi comprovado pelo isolamento laboratorial, do patógeno *Escherichia coli*.

A *Escherichia coli* é uma bactéria coliforme gram-negativa causadora de mastite clínica ambiental. Por se tratar de um agente oportunista, fatores como baixa imunidade, manejo e higiene inapropriados, facilitam sua entrada no hospedeiro (COSER et al., 2012; KULKARNI & KALIWAL, 2013, RODRIGUES et al., 2018). A vaca do relato apresentava condições propícias a infecção por este agente etiológico, tendo em vista que o ambiente em que vivia necessitava de limpeza, tanto nos pastos como no curral que os animais ficavam. Outro fator relevante era o período chuvoso, que favorece o acúmulo de lama e a proliferação dos agentes ambientais, pois de acordo com COSER et al. (2012) e KULKARNI & KALIWAL (2013), a maior ocorrência é no período em que se tem mais umidade e temperaturas altas.

Os exames realizados, como a ultrassonografia e avaliação do líquido ruminal, foram feitos na tentativa de identificar outros fatores que pudessem estar debilitando o animal, além da mastite. É válido ressaltar que antes dessa vaca ficar prostrada ou apresentar agalactia, o ordenhador já havia feito o teste da caneca de fundo preto e o California Mastitis Test, possibilitando assim, a identificação da porção da glândula infectada e conseqüentemente, a identificação da vaca doente. Esses métodos são muito importantes para que se tenha uma melhor abordagem em relação ao tratamento, controle e profilaxia do rebanho (DIAS, 2007; SIMÕES & OLIVEIRA, 2012; CORREA et al., 2023).

Com relação ao tratamento, é muito importante tentar reverter o quadro de desidratação e as perdas eletrolíticas do animal (SMITH, 2005), sendo realizado no tratamento dessa vaca com fuidoterapia e cálcio intravenoso. Em relação ao uso de antibióticos, segundo SMITH (2005) o mais apropriado é o uso de fármacos de amplo espectro, até o resultado da cultura e antibiograma. Estudos apontam a eficácia no tratamento da *E. coli* com cefalosporinas como ceftiofur e ainda com fluoroquinolonas, gentamicina, trimetoprim-sulfonamida e

oxitetraciclina (CONSTABLE et al., 2017), sendo utilizado neste animal sulfa e trimetoprim, de acordo com o indicado.

Quanto ao uso dos anti-inflamatórios, o de eleição é o flunixin meglumine, devido as suas boas propriedades em reverter o aumento de temperatura, a inflamação local, o quadro de dor, melhoraria no score de depressão e restauração dos movimentos ruminais (SMITH, 2005; ROBERSON, 2011; CORREA et al., 2023); porém o volume usado nesse animal foi muito inferior ao recomendado para seu peso. A dose recomenda desse medicamento é de 1,1-2,2 mg/kg, portanto o volume a ser administrado deveria ser de 11mL a 22mL (VIANA, 2007).

Sobre a necropsia, é importante que seja feita para confirmar, negar, esclarecer, modificar ou estabelecer um diagnóstico e minimizar os diagnósticos equivocados e imprecisos (FACCIN et al., 2015). Durante a realização da necropsia dessa vaca foi possível constatar alterações macroscópicas na glândula mamária e áreas de necrose, enfatizando o diagnóstico de mastite. O envio do fragmento da glândula para isolar e identificar o patógeno foi fundamental.

11. CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho, pode se concluir que a mastite é uma doença de extrema importância dentro da bovinocultura leiteira, responsável pela maior parte das perdas na produção e qualidade do leite, pelo descarte dos animais acometidos de forma crônica e pelos que, conseqüentemente, morrem.

Por essa razão, há a necessidade da atuação do Médico Veterinário na prevenção e no controle dessa enfermidade que se origina, muitas vezes, de um manejo inadequado, o que torna o animal suscetível aos fatores predisponentes da enfermidade. Quando não é possível se ter um bom controle, ressalta-se então a importância de um rápido diagnóstico, pois levará o profissional a iniciar o tratamento nos primeiros sinais da doença, o que aumentará as chances de recuperação do animal.

Vale lembrar também a importância de conscientizar os produtores, no que se refere aos prejuízos causados pela mastite, incentivando assim a

aceitação de novas técnicas de manejo por parte dos produtores e técnicos e a educação sanitária dos tratadores e ordenhadores. A prevenção é a palavra-chave para o controle da mastite. A alta prevalência da doença nos rebanhos, bem como o alto custo dos tratamentos, juntamente com os prejuízos e perdas na produção, justificam a necessidade de programas relacionados à sua prevenção e controle.

12. REFERÊNCIAS

ALVES, T.; MOREIRA, M. A. Mastite bovina: tratamento convencional e ação de compostos extraídos de plantas. **Uniciências**, v.25, n.1, p.20-25, 2021.

ARAUJO, G. D.; SOUZA, K. B.; OLIVEIRA, L. A. S.; RIBEIRO, R. P. Aspectos morfológicos e fisiológicos de glândulas mamárias de fêmeas bovinas: Revisão de literatura. **PubVet**, v. 6, n. 223, p.1-21, 2012.

BRITO, J.R.F.; BRITO, M.A.V.P.; ARCURI, E.F. **Como (re)conhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, (Embrapa Gado Leite. Circular Técnica, 70), 2002. 8p.

BRITO, D. A. P; OLIVEIRA, I. S. S.; BRITO, D. R. B.; COSTA, F. N. Prevalência e etiologia da mastite em bovinos leiteiros da Ilha de São Luís, estado do Maranhão, Brasil. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.36, n.4, p.389-395, 2014.

CHENG, W. N.; HAN, S. G. Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments: A review. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, p.1699-1713, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7649072/>.

CONSTABLE, P. D; HINCHCLIFF, K. W; DONE, S. H. et al. Diseases of the mammary gland. In: **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 11.ed. St. Louis, Missouri: Elsevier, 2017. v.1, cap.20, p.1904-2001.

CORREA, F. R.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A. et al. **Doenças de ruminantes e equinos**. 4.ed. São Paulo: MedVet, 2023. v. 2, cap.3, p.360-371. ISBN 978-65-87442-26-6.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite bovina: controle e prevenção**. Boletim Técnico UFLA, n.93, 2012. p.1-30

DIAS, R. V. C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasileira**, v.1, n.1, p.23-27, 2007.

DUTRA, M. M.; ARAÚJO, G. H. M.; SILVA, R. R.; CAMARGOS, A. S. Mastite. **Colloquium Agrariae**, v.13, n.Especial, p.315-321, 2017. Disponível em: <http://journal.unoeste.br/suplementos/agrariae/vol13nr2/MASTITE.pdf>.

ERSKINE, R. J. Vaccination Strategies for Mastitis. **Vet Clin Food Anim**, v.28, n.2, p.257-270, 2012.

ERSKINE, R. J. Mastitis in cattle. **Veterinary Manual**, 2022. Disponível em: <https://www.msdevetmanual.com/reproductive-system/mastitis-in-large-animals/mastitis-in-cattle#v3291548>.

FACCIN, M.; BRUZAMARELLO, A.; MENEGOTO, J. et al. Uso da necropsia como diagnóstico em bovinos de leite da agricultura familiar. **Rev. Ciênc. Ext.**, v.11, n.1, p.94-99, 2015. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/viewFile/1035/1087.

FONSECA, M. E. B., MOURÃO, A. M., CHAGAS, J. D. R., et al. Mastite bovina: Revisão. **PubVet**, v.15, n.2, p.1-18, 2021.

RAINARD, P.; GILBERT, F. B.; GERMON, P.; FOUCRAS, G. Invited Review: A Critical Appraisal of Mastitis Vaccines for Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 104, n. 10, p. 10427-10448, 2021.

GOMES, F.; SAAVEDRA, M. J.; HENRIQUES, M. Bovine mastitis disease/pathogenicity: Evidence of the potential role of microbial biofilms. **Pathogens and Disease**, v.74, n.3, p.1-7, 2016. Disponível em: <https://academic.oup.com/femspd/article/74/3/ftw006/2570158>.

KIBEBEW, K. Bovine mastitis: a review of causes and epidemiological point of view. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v.7, n.2, p.1-15, 2017.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.-G. Tegumento comum. In: **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. cap. 18, p. 631-632. ISBN 978-85-8271-300-6.

KULKARNI, A. G.; KALIWAL, B. B. Bovine mastitis: a review. **International Journal of Recent Scientific Research**, v.4, n.3, p.543- 548, 2013.

LAGO, A.; GODDEN, S. M. Use of rapid culture systems to guide clinical mastitis: Treatment Decisions. **Vet Clin of North America: Food Animal Practice**, v.34, p.389-412, 2018.

LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G. C.; JUNQUEIRA, N. B. et al. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.11, p.1261-1269, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/T7rLVhnbTgbyh85kFLtqPnN/?lang=pt>.

LINDORFER, M. S.; SZAMBELAN, K. W.; BULEGON, T. S. Mastite ambiental por *Escherichia coli* em fêmea bovina da raça holandesa: relato de caso. **XXV Seminário de Iniciação Científica**, Rio Grande do Sul, p. 1-5, 2017.

LOPES, L. O.; RONDA, J. B. Eficiência de desinfetantes em manejo de ordenha em vacas leiteiras na prevenção de mastites. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo, n.21, p.1-9, 2013. Disponível em: http://www.faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/NhZrxjNxLnII5Xr_2013-8-14-15-26-10.pdf.

MAIOCHI, R. R.; RODRIGUES, R. G. A.; WOSIACKI, S. R. Principais métodos de detecção de mastites clínicas e subclínica de bovinos. **Enciclopédia Esfera**, v.16, n.29, p.1237-1251, 2019. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/principais.pdf>.

MASSOTE, V. P.; ZANATELI, B. M.; ALVES, G. V. et al. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**, v.1., n.1, p.41-54, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unis.edu.br/index.php/agrovetsulminas/article/view/265>.

PAL, M.; REGASA, A.; GIZAW, F. Etiology, pathogenesis, risk factors, diagnosis and management of bovine mastitis: a comprehensive review. **International Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v.6, p.40-55, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340264247_Etiology_Pathogenesis_Risk_Factors_Diagnosis_and_Management_of_Bovine_Mastitis_A_Comprehensive_Review.

PERES NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.16, p.1-28, 2011.

PRESTES, N. C.; LANDIM-ALVARENGA, F. C. **Obstetrícia veterinária**, Rio de Janeiro, 2006. p.97-99.

REBHUN, W. C. Diseases of the teasts and udder. In: **Diseases of dary cattle**. North Providence Road: Williams & Wilkins, 1995. cap.8, p.286-292.

RICHTER, E. M.; MELO, T.; ZEOLLA, N. et al. Ações de manejo e sanitárias no controle de CCS em rebanhos leiteiros agroecológicos. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n.2, 2013.

ROBERSON, J. R. Treatment of clinical mastitis. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, v.28, n.2, p.271–288, 2011.

RODRIGUES, T. P.; COELHO, M. G. A. P.; SANTOS, E. B. et al. Mastite bovina: influência na produção, composição e rendimento industrial do leite e derivados. **Arquivos de Pesquisa Animal**, v.1, n.1, p.14-36, 2018.

ROSA, M. S.; COSTA, M. J. R. P.; SANT'ANNA, A. C.; MADUREIRA, A. P. **Boas práticas de manejo - ordenha**. Jaboticabal-SP: Funep, 2009. ISBN 978-85-7805-033-7.

SANTOS, W. B. R.; OLIVEIRA, N. C.; VIERIRA, M. L. et al. Mastite bovina: uma revisão. **Colloquium Agrariae**, v.13, n.Especial, p.301-314, 2017.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. São Paulo: Pirassununga, 2019. 301p. ISBN 978-85-915912-1-2.

SCHUKKEN, Y. H.; CHUFF, M.; MORONI, P.; GURJAR, A. The "other" gram-negative bacteria in mastitis: Klebsiella, Serratia, and More. **Vet Clin North Am: Food Anim Practi**, v.28, n.2, p.239-256, 2012.

SCHVARZ, D. W.; SANTOS, J. M. G. Mastite bovina em rebanhos leiteiros: ocorrência e métodos de controle e prevenção. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente - RAMA**, v.5, n.3, p.453-473, 2012. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/1819>.

SILVA, L. H. M. **Tratamento de mastite subclínica utilizando terapia fotodinâmica (PDT)**. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, [S. l.], 2009. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/jspui/bitstream/jspui/1961/19/2009%20-%20L%C3%ADvia%20Helena%20Moreira%20da%20Silva.pdf>.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L. Mastite, controle e profilaxia no rebanho bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.15, p.1-13, 2010. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/mMr8e2D7r9yn5wR_2013-6-25-16-29-2.pdf. em:

SIMÕES, T. V. M. D.; OLIVEIRA, A. A. Mastite bovina: considerações e impactos econômicos. **Embrapa**, p.1-25, 2012. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_170.pdf.

SMITH, G. W. Supportive therapy of the toxic cow. **Vet Clin North Am: Food Anim Pract**, v.21, n.3, p.596-614, 2005.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Uso de antimicrobianos na mastite. *In*: **Farmacologia aplicada medicina veterinária**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. cap. 41, p.808-828.

VIANA, F. A. B. **Guia terapêutico veterinário**. 2.ed. Gráfica e Editora Cem, 2007. p.168-196.

VIEIRA, B. C. R.; LORENZONI, L. S.; SOUZA, M.H. et al. Etiologia infecciosa associada à mastite subclínica em bovinos de propriedades rurais no município de Alegre-ES. **Enciclopédia Biosfera**, v.9, p.1154-1172, 2013.

WALCHER, U. **Mastite bovina: revisão bibliográfica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

ZAFALON, L. F.; POZZI, C. R.; CAMPOS, F. P. et al. **Boas práticas de ordenha**. São Paulo: Embrapa, 2008. 50p.

ZANELA, M. B.; RIBEIRO, M. E. R.; KOLLING, G. J. K. **Manejo de ordenha**. Pelotas: Embrapa, 2011. 20p.



PARTE I

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
Hospital Veterinário da UFG (HV - UFG) - Goiânia/ GO**

1. Introdução

O estágio curricular foi realizado no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Goiás (HV-UFG), em Goiânia-GO, no período 25.10.2022 a 25.11.2022, totalizando 168 horas. A escolha do lugar foi baseada na busca de novos conhecimentos.

O Hospital Veterinário da UFG se localiza próximo a Rodovia Goiânia, km 8 Campus–Samambaia. O local possui uma grande área, com piquetes, baia para isolamento e para internação. A equipe do Hospital era composta pelos professores, técnicos e residentes, funcionando para atendimento de grandes animais por 24 horas, exceto quando não tem animais internados.

2. Estrutura

O Hospital possui um amplo espaço, com piquetes grandes, baias de isolamento e baias para a internação. Ainda possui uma ampla área de atendimento aos animais de grande porte, curral, brete de contenção de bovinos, sala de anestesia e a sala de cirurgia para animais de grande porte (Fig. 7).

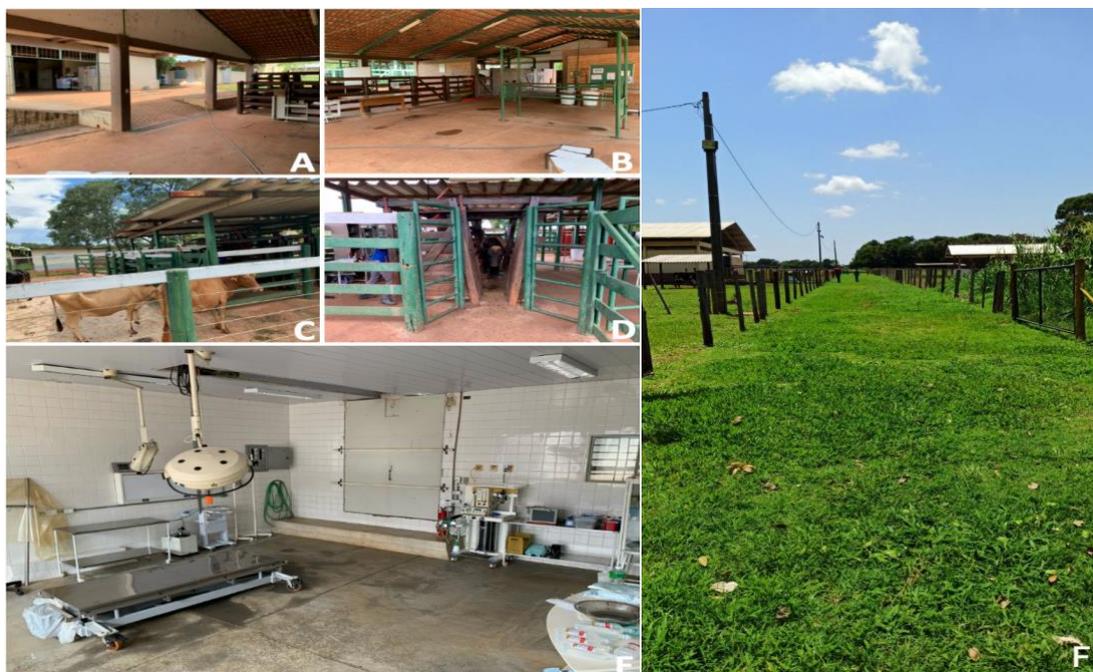


FIGURA 7. Hospital Escola da UFG: A/B. área de atendimento aos animais; C. curral; D. brete de contenção; E. sala de cirurgia; F. área de piquetes. Fonte: HV - UFG.

3. Atividades desenvolvidas

O Hospital realiza atendimentos internos e externos, principalmente na Fazenda Escola da UFG, procedimentos cirúrgicos, em sua maioria, emergências de síndrome cólica, bem como exames de radiografia e ultrassonografia.

Os estagiários acompanhavam a rotina da clínica e cirurgia, realizavam exames físicos diariamente em todos os animais internados, auxiliavam com a alimentação dos pacientes internados, coleta de amostras para exames laboratoriais, com a realização de exames radiográficos e ultrassonográficos e em procedimentos cirúrgicos à campo e no centro cirúrgico de grandes animais, e também auxiliavam com a administração de medicamentos por via oral, intravenosa e intramuscular.

4. Casuística

A casuística de equinos do hospital é relativamente baixa, mas em relação aos ruminantes é mais elevada, tanto pela Fazenda Escola com o rebanho leiteiro, como pela solicitação de atendimento à campo pelos produtores da região. No período em que estive no hospital a maioria dos animais atendidos diariamente foram os animais do próprio hospital.

Durante o período de estágio foram atendidos sete equinos dos quais quatro eram fêmeas e três machos. Uma das éguas apresentava uma massa na região lombodorsal, com suspeita de lipoma; duas éguas apresentavam sinovite na região do jarrete, e iam ao Hospital para acompanhamento da evolução do tratamento; uma égua com laminite crônica decorrente da endotoxemia pós-cirúrgica de síndrome cólica. Entre os cavalos, um apresentava dermovilite exsudativa vegetante crônica (DEVC) conhecida também como cancro da ranilha; e outro cavalo chegou ao Hospital com um corte na região ventral, próximo a veia abdominal. Foi feito curativo e teve alta no dia seguinte. Também foi realizado atendimento emergencial de um cavalo com síndrome cólica. Durante a cirurgia o colón maior se rompeu e foi realizada a eutanásia.

Foram atendidas seis vacas da Fazenda Escola, das quais três tiveram um dígito amputado cirurgicamente em decorrência de flegmão, outra

apresentava abscesso na face decorrente de afecção dentária, outra com hemorragia intra-auricular decorrente de picada de carrapato, e outra com agalactia, diagnosticada posteriormente com mastite ambiental. Um garrote do Hospital Veterinário passou por procedimento de descorna e orquiectomia. Também chegou ao Hospital para atendimento um caprino de três meses de vida com sinais neurológicos e no final do dia foi feita a eutanásia. Foram feitos também três atendimentos externos: uma propriedade que estava perdendo vários de seus animais e solicitou visita técnica. No local foram encontradas evidências que levaram a suspeita de intoxicação por ureia e botulismo. Em outra propriedade diagnosticou-se uma vaca leiteira com deslocamento de abomaso, sendo realizada a cirurgia, com boa evolução. E por fim, foram feitos seis atendimentos a ovinos, dos quais quatro passaram pelo procedimento de orquiectomia e dois para preparação de rufião.

5. Conclusão

O estágio no Hospital Veterinário da UFG foi enriquecedor, sendo uma oportunidade maravilhosa, pois pude colocar em prática o que aprendi durante a graduação. Ter visto casos inéditos e acompanhar todos os procedimentos e tratamentos dos animais, contribuíram muito para o conhecimento clínico. Os professores e os profissionais do Hospital também fizeram toda diferença, pois sempre estavam dispostos a ensinar e tirar dúvidas.



PARTE II

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
Hospital Veterinário Equus Center - Goiânia/ GO**

1. Introdução

O estágio curricular realizado no Hospital Veterinário Equus Center em Goiânia-GO foi durante o período 28.11.2022 a 30.12.2022, totalizando 200 horas. A escolha do lugar foi baseada na busca de novos conhecimentos e por indicação devido a toda estrutura que o local apresenta e sua alta casuística.

O Hospital se localiza na zona rural de Goiânia, no km 13, GO-010 e conta com um espaço amplo, com piquetes, 15 baias para internação, sendo duas dessas baias acolchoadas para animais mais debilitados e três baias para isolamento dos animais com possíveis doenças infectocontagiosas.

A equipe do Hospital era composta por cinco médicos veterinários, e quatro residentes. O Hospital funciona 24 horas. Durante a noite sempre tem uma residente plantonista com o auxílio de pelo menos um estagiário.

2. Estrutura

O Hospital Veterinário Equus Center possui um amplo espaço, com piquetes, baias de isolamento e baias para a internação. Ainda possui uma ampla área de atendimento aos animais com três bretes, uma arena de areia e um redondel, um galpão mais afastado das estruturas do hospital para realização de necropsia, sala de anestesia, sala de cirurgia, sala de radiografia, sala de esterilização, laboratório e farmácia (Fig. 8 e Fig. 9).

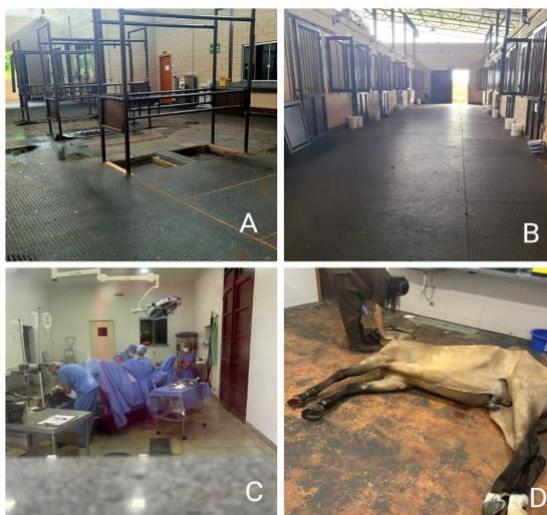


FIGURA 8. A. área de atendimento; B. baias; C centro cirúrgico; D sala de necropsia. Fonte: Hospital Equus Center.



FIGURA 9. A. arena de areia; B. redondel; C. área de piquetes; D. área externa. Fonte: Hospital Equus Center.

3. Atividades desenvolvidas

O Hospital realiza atendimentos internos e externos, percorrendo às vezes, 300 km. Também realizam diversos procedimentos cirúrgicos, tais como ventriculocordecotomia, hernioplastia, mas em sua maioria, emergências de síndrome cólica, além de exames complementares rotineiramente como radiografia, ultrassonografia e laboratoriais.

Era permitido aos estagiários acompanhar a rotina da clínica e cirurgia, realizar exames físicos duas vezes ao dia em todos os animais internados, e a cada hora em animais que estivessem em observação. Os estagiários auxiliavam com a alimentação dos pacientes internados, limpeza do ambiente e das baias, bem como na coleta de amostras para exames laboratoriais, na realização de exames radiográficos, ultrassonográficos e em procedimentos cirúrgicos a campo. Quanto à administração de medicamentos, era permitida apenas a administração por via oral.

4. Casuística

A casuística do hospital é relativamente alta, porém no mês de dezembro teve uma queda na demanda de atendimentos. Ao longo do período de estágio, 17 equinos e dois muares estiveram internados. Dentre eles, sete eram fêmeas, cinco potros e sete machos.

As éguas e as duas muares que estiveram no Hospital, apresentavam diferentes tipos de afecções, tais como síndrome cólica, claudicação decorrente de lesão na cervical, necrose muscular com perda de score corporal decorrente a ataque de abelhas que desencadeou um processo alérgico severo, lesão de córnea e laminite crônica.

Entre os potros, que também apresentavam diferentes afecções, destacavam-se síndrome cólica, pneumonia, diarreia por *Rhodococcus equi* e outro potro em específico, que apresentava diversas alterações, como, incoordenação motora, persistência do úraco, insuficiência nas quatro válvulas cardíacas, prognatismo, lesão do músculo terceiro fibular em ambos os membros, flacidez tendínea dos quatro membros e começo de sinovite.

Em relação aos cavalos, alguns apresentaram síndrome cólica, higroma (bolsa pequena com líquido sinovial na superfície da pele), mieloencefalomielite protozoária equina (EPM) e hemiplegia laríngea.

5. Conclusão

O estágio no Hospital Veterinário Equus Center foi uma oportunidade de expandir os conhecimentos, adquirir experiências clínicas e amadurecer.



PARTE III

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO
Hospital Veterinário de Grandes Animais da UnB (HVET- UnB) - Brasília/DF

1. Introdução

O estágio curricular no Hospital Veterinário de Grandes Animais da Universidade de Brasília (HVET-UnB) foi realizado durante o período 04.01.2023 a 25.01.2023, totalizando 128 horas. A escolha do lugar foi baseada no fato de já ter feito estágio anteriormente e por permitir que os estagiários fizessem parte da rotina clínica.

O Hospital Veterinário de Grandes Animais da UnB se localiza na Granja do Torto, próximo ao Lago Norte. O local apresenta um grande espaço, com piquetes, baias para internação dos animais e baias para isolamento de animais com doenças infectocontagiosas.

A equipe do Hospital é composta pelos professores, responsáveis técnicos e residentes. O Hospital funciona 24 horas e no período da noite sempre tem um residente plantonista.

2. Estrutura

O Hospital possui um amplo espaço, com piquetes, baias de isolamento e baias para a internação. Ainda possui área de atendimento aos animais na parte interna e externa do hospital, sala de anestesia, sala de cirurgia, sala de esterilização, laboratório e farmácia (Fig. 10 e Fig. 11).



FIGURA 10. A. área de atendimento externo; B. área de atendimento interna. Fonte: HVET - UnB.



FIGURA 11. Área de piquetes. Fonte: HVET-UnB.

3. Atividades desenvolvidas

O Hospital Veterinário de Grandes Animais da UnB realiza atendimentos internos e externos, diversos procedimentos cirúrgicos, videocirurgias, endoscopias, além de exames complementares regularmente como radiografia, ultrassonografia e laboratoriais.

Os estagiários realizavam os exames físicos e curativos diariamente em todos os animais internados, auxiliavam na coleta de amostras para exames laboratoriais, realização de exames radiográficos e ultrassonográficos e em procedimentos cirúrgicos no centro cirúrgico. Também auxiliavam com a administração de medicamentos por via oral, intravenosa e intramuscular.

4. Casuística

A casuística do hospital é relativamente alta, porém no mês de janeiro teve uma queda na demanda de atendimentos, devido ao retorno do recesso. Durante o período de estágio 27 animais estavam presentes no hospital. A maioria dos animais são encaminhados da apreensão e quando se recuperam retornam. Dos 27 animais, 13 eram equinos, um bovino, três caprinos e 10 ovinos.

Entre os equinos havia diferentes tipos de etiologias, destacando-se um animal com sarcóide. A maioria dos animais eram resgatados pela apreensão e encaminhados ao hospital, apresentando feridas no corpo, como nos olhos,

carpo, tarso, escápula, entre outros e score corporal baixo. O bovino do Hospital era um girolando saudável, usado predominantemente durante as aulas práticas. Dos três caprinos, um estava presente para acompanhamento pós-cirúrgico após retirada de urólito; outros dois caprinos e seis ovinos realizaram orquiectomia eletiva durante ministração de aula prática.

5. Conclusão

O estágio no Hospital Veterinário de Grandes Animais da UnB foi fundamental para agregar prática aos conhecimentos obtidos em sala de aula e durante os estágios anteriores. A liberdade de poder cuidar de um animal sozinha foi incentivador ao crescimento profissional.