

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Câmpus de Botucatu

LINLEY VIANA MACIEL

***Mycoplasma bovis* COMO AGENTE CAUSADOR DE MASTITE EM REBANHOS
LEITEIROS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Botucatu

2025

LINLEY VIANA MACIEL

***Mycoplasma bovis* COMO AGENTE CAUSADOR DE MASTITE EM REBANHOS
LEITEIROS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio
de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para
obtenção do grau de médico veterinário.

Área de Concentração: Medicina Veterinária
Preventiva

Preceptor: Prof. Ass. Dr. José Carlos de Figueiredo
Pantoja

Coordenadora de Estágios: Prof.^a Ass. Dr.^a Camila
Michele Appolinário

Botucatu

2025

M152m Maciel, Linley Viana
Mycoplasma bovis como agente causador de mastite em rebanhos
leiteiros: uma revisão narrativa / Linley Viana Maciel. -- Botucatu,
2025
20 f.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Medicina
Veterinária) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu
Orientador: José Carlos de Figueiredo Pantoja

1. Mycoplasma bovis. 2. Mastite. 3. Bovinos de leite. 4.
Epidemiologia. I. Título.

LINLEY VIANA MACIEL

***Mycoplasma bovis* COMO AGENTE CAUSADOR DE MASTITE EM REBANHOS
LEITEIROS: UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP, para obtenção do grau de médico veterinário.

Área de Concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Data da defesa: 11/11/2025

Banca examinadora:

Prof. Ass. Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Campus da Cidade de Botucatu

Prof. Tit. Dr. João Carlos Pinheiro Ferreira

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Campus da Cidade de Botucatu

Médica Veterinária Pós-Graduanda Landa Munhoz Dornelles

UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Campus da Cidade de Botucatu

Dedico esse trabalho à minha bisavó Antonia
(*in memoriam*) e às minhas avós Dulce (*in
memoriam*) e Alda.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar e sustentar o meu caminho até aqui. Minha gratidão se estende também a todos que fizeram parte dessa caminhada, sobretudo:

À minha família, pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória, em especial aos meus pais, Antonio e Ana Marta, e à minha prima Dulce.

Aos meus amigos e colegas de turma, que tornaram esses anos mais leves, compartilhando momentos de aprendizado, companheirismo e amizade.

Aos meus professores da graduação, pelo conhecimento, orientação e incentivo durante a faculdade, e, com igual gratidão, aos docentes do ciclo básico, que me forneceram base sólida para que eu chegasse até aqui.

À Universidade Estadual Paulista (Unesp), por me acolher e proporcionar uma formação de qualidade, e a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional por meio de seu trabalho nessa instituição.

*O futuro pertence àqueles que
acreditam na beleza de seus sonhos.*

Eleanor Roosevelt

(1884-1962)

RESUMO

A mastite é uma das doenças mais relevantes da bovinocultura leiteira, ocasionando prejuízos econômicos e comprometendo o bem-estar animal. Diversos microrganismos podem estar envolvidos em sua etiologia, entre eles o *Mycoplasma bovis*, bactéria pertencente à classe dos Mollicutes. De natureza parasitária, esse agente se destaca pelo fácil contágio, capacidade de persistência no rebanho e diagnóstico dificultoso. A infecção pode ocorrer pelo contato direto ou por secreções eliminadas por animais infectados, sendo que mesmo indivíduos assintomáticos podem se tornar fontes importantes de contágio, eliminando o microrganismo de forma intermitente e contribuindo para a manutenção da doença no rebanho. O diagnóstico da doença é realizado principalmente a partir de amostras de leite, sendo a cultura bacteriana o método mais tradicional. No entanto, esse teste requer condições específicas de cultivo, tempo prolongado de incubação e é frequentemente afetado pela contaminação por outras bactérias. Por esses motivos, vem sendo progressivamente substituído pela PCR, ferramenta biomolecular rápida e de maior sensibilidade, que auxilia tanto na identificação de animais infectados, quanto na prevenção da doença. Uma vez estabelecido no rebanho, *M. bovis* é de difícil erradicação, tornando as medidas preventivas essenciais, que se fortalecem a partir da compreensão dos mecanismos de transmissão, da prevalência e da persistência do microrganismo no rebanho. Contudo, a epidemiologia da doença ainda é pouco esclarecida, de modo que a prevenção se baseia principalmente em manejo adequado e medidas de biossegurança. Por isso, esta revisão de literatura teve como objetivo reunir e discutir conhecimentos recentes sobre a epidemiologia da mastite causada por *M. bovis* e os métodos atualmente empregados para seu diagnóstico.

Palavras-chave: *Mycoplasma bovis*; mastite; bovinos de leite; epidemiologia.

ABSTRACT

Mastitis is one of the most significant diseases in dairy cattle, causing economic losses and compromising animal welfare. Various microorganisms can be involved in its etiology, among them *Mycoplasma bovis*, a pathogen belonging to the Mollicutes class. Of parasitic nature, this pathogen is notable for its ease of transmission, ability to persist within the herd, and challenging diagnosis. Infection can occur by means of direct contact or via secretions from infected animals, with even asymptomatic individuals potentially serving as important sources of contagion by intermittently shedding the microorganism and contributing to the maintenance of the disease within the herd. Diagnosis is primarily performed using milk samples, with bacterial culture being the most traditional method. However, this test requires specific cultivation conditions, prolonged incubation times, and is often affected by contamination from other bacteria. For these reasons, it has been progressively replaced by PCR, a rapid and more sensitive molecular tool that aids both identification of infected animals and prevention of the disease. Once established in the herd, *M. bovis* is difficult to eradicate, making preventive measures essential, which are reinforced by understanding the mechanisms of transmission, prevalence, and persistence of the microorganism within the herd. Nevertheless, the epidemiology of the disease remains poorly understood, so prevention is primarily based on proper management and biosecurity measures. Therefore, this descriptive literature review aimed to gather and discuss recent knowledge on the epidemiology of mastitis caused by *M. bovis* and the methods currently employed for its diagnosis.

Keywords: *Mycoplasma bovis*; mastitis; dairy cattle; epidemiology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 EPIDEMIOLOGIA.....	11
2.2 DIAGNÓSTICO.....	14
2.3 TRATAMENTO, CONTROLE E PROFILAXIA	16
3 CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS	18

1 INTRODUÇÃO

Mycoplasma spp. é um gênero de bactérias procariontes da classe dos Mollicutes. São os menores microrganismos de vida livre e podem ser encontrados amplamente disseminados no meio ambiente (Greene, 2015). Caracterizam-se por sua natureza parasitária, afetando diversas espécies de animais. Por conta disso, na maioria dos casos, esse agente provoca infecções crônicas e subclínicas, mas debilitantes (González *et al.*, 2003; McVey *et al.*, 2016), estando relacionado a quadros de mastite, artrite, pneumonia e distúrbios reprodutivos (Parker *et al.*, 2018). Em bovinos, a espécie mais frequentemente relatada é a *Mycoplasma bovis* (Quinn *et al.*, 2018).

Entre as enfermidades provocadas pelo *M. bovis*, destaca-se a mastite, inflamação da glândula mamária que ocasiona perdas econômicas expressivas dentro da bovinocultura leiteira (Heikkilä *et al.*, 2018). Tais prejuízos decorrem, sobretudo, da redução da produção de leite (Ruegg, 2017), do descarte do leite, do gasto com medicamentos e por conta da lesão provocada no tecido mamário, que pode levar a perda funcional da glândula e aumento da probabilidade de remoção involuntária do rebanho (Simões *et al.*, 2012).

A mastite provocada pelos micoplasmas é contagiosa e os tratamentos ainda são pouco efetivos (Fox, 2005; Gelgie *et al.*, 2022). Parte disso se deve à ausência de parede celular nessas bactérias, o que limita as opções terapêuticas, além da crescente resistência aos antimicrobianos de uso comum na pecuária (Liu *et al.*, 2020). Diante disso, a adoção de medidas preventivas torna-se essencial para o controle da doença. Entre as principais medidas para evitar o contágio estão o controle sanitário na entrada de novos animais no rebanho e a higiene adequada no momento de ordenha (Gelgie *et al.*, 2022). Isso ocorre, pois há uma tendência à introdução do patógeno pela compra de novos animais ou pelo sêmen utilizado na reprodução (Hapaala *et al.*, 2021). Além disso, durante a ordenha, o agente pode ter sua disseminação amplificada por fômites, permitindo que vacas infectadas transmitam o agente para animais sadios (Aebi *et al.*, 2015; González *et al.*, 2003). Diante disso, faz-se necessário um método de diagnóstico rápido e eficiente para evitar a entrada do microrganismo e sua disseminação no rebanho.

O método tradicionalmente utilizado para a detecção de *M. bovis* é a cultura bacteriana, mas o tempo de crescimento das colônias varia de 3 a 10 dias, apresentando uma importante limitação (Dudek *et al.*, 2020; McVey *et al.*, 2016). Além disso, a bactéria possui um genoma pequeno, variando entre 540 e 1380 kb, conferindo-lhe uma capacidade metabólica restrita,

exigindo meios de cultura mais nutritivos, além de um ambiente com alto teor de CO₂ (McVey *et al.*, 2016). Esses fatores, somados a dificuldade de diferenciar o gênero *Mycoplasma* de outras bactérias comensais, podem contribuir para o subdiagnóstico do microrganismo (Fox, 2005). Assim, parte do controle e diagnóstico da doença pode ser desenvolvido por meio do conhecimento acerca da epidemiologia da infecção. No entanto, no Brasil, a prevalência do patógeno é provavelmente subestimada e ainda não há informações robustas sobre a epidemiologia das infecções por *M. bovis* (Manzi, 2018). Diante desse cenário, a presente revisão de literatura foi elaborada com o objetivo de compilar evidências científicas sobre as mastites associadas a *Mycoplasma bovis*, contribuindo para a ampliação do conhecimento acerca de sua epidemiologia e diagnóstico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para essa revisão narrativa foram utilizados 34 trabalhos e documentos publicados entre 2000 e 2025, filtrados na base de dados PubMed e na revista Journal of Dairy Science. Quando relevante, foram selecionadas publicações a partir das primeiras referências buscadas e consultados documentos oficiais de instituições governamentais e órgãos de pesquisa.

2.1 EPIDEMIOLOGIA

Mycoplasma bovis é um microrganismo contagioso presente mundialmente, com prejuízos mais esclarecidos em rebanhos leiteiros dos Estados Unidos da América (EUA) e da Europa (Gelgie *et al.*, 2022). Esse agente costuma ser encontrado com maior frequência em rebanhos de médio a grande porte, ou quando há falhas significativas no processo e na higienização da ordenha (Smith *et al.*, 2025). Outro fator relacionado a presença do agente é a compra de animais para reposição do rebanho, sendo que estes normalmente são portadores assintomáticos (Fox *et al.*, 2005). No entanto, ainda não foi esclarecida em detalhes a epidemiologia da doença (Dudek *et al.*, 2020, Nicholas *et al.*, 2003; Smith *et al.*, 2025).

Um relatório publicado pelo *The U.S. Department of Agriculture* (USDA, 2016), corrobora para o fortalecimento da relação de *M. bovis* com produções maiores, já que o microrganismo foi isolado em 25,2% das grandes propriedades (acima de 500 vacas) e em 6,1% das médias propriedades (de 100 a 499 vacas), não sendo encontrado em pequenos rebanhos

(30 a 99 vacas). O relatório foi construído a partir de dados coletados de dezessete estados, abrangendo cerca de 76,7% das operações leiteiras dos EUA. A partir deste, apontou-se que, de modo geral, 8,7% das propriedades que realizaram cultura identificaram a presença de *Mycoplasma* spp.

Em um estudo realizado na Suécia por Hurri *et al.* (2022) foi verificada a prevalência de *M. bovis* em nível de rebanho a partir de amostras coletadas do tanque de leite de 3144 propriedades do país. Para isso, foi realizado o diagnóstico sorológico, o qual resultou em 147 propriedades positivas (4,8%) para a presença de anticorpos contra o microrganismo. No entanto, houve variações consideráveis de região para região do país (0-20%), com propriedades de grande porte apresentando um maior risco de positividade, o que pode ocorrer pela maior concentração de animais no ambiente. O diagnóstico positivo também foi relacionado ao aumento da mortalidade de bezerros e aumento do intervalo entre partos das vacas.

Na Bélgica, um estudo de Gille *et al.* (2020) realizou a coleta de 368 amostras de colostro em 17 fazendas contendo animais infectados por *M. bovis*. De acordo com os resultados obtidos, apenas 1,9% das amostras foram positivas para a bactéria, sendo que a prevalência geral nos rebanhos foi de 3,2%. Apesar dos resultados, não foi possível comprovar até que ponto o colostro é realmente infeccioso, mas apontou a possibilidade de transmissão de *M. bovis* para bezerros por meio da ingestão de colostro e leite de vacas infectadas que estejam apresentando mastite.

Em relação a prevalência em propriedades brasileiras, o mais recente trabalho estudou seis rebanhos de diferentes estados, demonstrando que este é o agente responsável por 3,0% das mastites clínicas em três das propriedades (Junqueira *et al.*, 2020). Essa baixa prevalência também já havia sido relatada em outro estudo realizado no país, apontando que 1,1% das mastites clínicas observadas em três propriedades foram provocadas por *M. bovis* (Pretto *et al.*, 2001). Ambos os estudos apontam a necessidade de implantar o diagnóstico de *Mycoplasma* spp. na rotina laboratorial e acreditam que o gênero possui sua prevalência subestimada.

Normalmente o curso da infecção por *M. bovis* depende do tempo de exposição ao agente e é determinado pela dose e virulência, podendo ou não levar o animal a doença clínica (Junqueira *et al.*, 2019). Mesmo que os animais sejam assintomáticos, eles se tornam uma importante fonte de disseminação por serem portadores da bactéria, podendo eliminar o agente de forma intermitente (Mansuelli *et al.*, 2011, Smith *et al.*, 2025). É importante citar que *M. bovis* é capaz de formar biofilmes quando as condições do ambiente são pouco favoráveis

(Gelgie *et al.*, 2022), o que torna o agente mais resistente à dessecação e aumenta a resistência ao calor de até 50°C (Gelgie *et al.*, 2024). Ademais, os autores apontaram que *M. bovis* pode ser capaz de se disseminar em diversos tecidos do hospedeiro por meio da corrente sanguínea. Apesar da sua natureza contagiosa, também pode haver infecção de origem ambiental. Após estabelecimento da infecção, os autores relataram que houve sinais de disseminação interna, devido à semelhança entre os padrões criados em gel de eletroforese a partir de amostras de diferentes regiões do organismo de animais infectados.

Uma forma pouco considerada de disseminação de *M. bovis* é a Inseminação Artificial (IA). No trabalho desenvolvido na Finlândia por Haapala *et al.* (2018), duas fazendas livres de *Mycoplasma* se tornaram positivas para o agente a partir do uso de sêmen processado de outra propriedade, que estava contaminado com *M. bovis*. O primeiro sinal apresentado pelos animais infectados foi a mastite, sendo que outras possíveis fontes de infecção foram investigadas epidemiologicamente e descartadas. O animal doador do sêmen foi testado e constado diagnóstico positivo a partir de amostras além do sêmen.

Em um estudo realizado por Biesheuvel *et al.* (2024), nos Países Baixos, verificou-se 20 surtos de *M. bovis* a partir de vacas adultas. A transmissão ocorreu principalmente entre as vacas, mas em algumas fazendas também se espalhou entre animais de outras faixas etárias, com tempo médio de infecção entre 5,4 e 55 semanas. O estudo também apontou que *M. bovis* pode se disseminar rapidamente em rebanhos com falhas nas medidas de higiene e biossegurança. No entanto, vacas inicialmente positivas tornam-se negativas na Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) ao longo do tempo, indicando uma resposta imune efetiva ou uma possível transitoriedade da infecção.

Em relação à mastite, é mais comum que a transmissão ocorra no momento da ordenha, por meio de fômites, como teteiras contaminadas, ou as mãos dos próprios ordenhadores (Punyapornwithaya *et al.*, 2011). No entanto, em vacas diagnosticadas com mastite por *M. bovis* é comum o isolamento da bactéria de seu trato respiratório, indicando que essa talvez seja uma relevante forma de transmissão (Mansuelli *et al.*, 2011). Nesse caso, o agente pode ser transmitido pelo contato entre focinhos ou por aerossóis eliminados por animais infectados (Gille *et al.*, 2020).

Em um trabalho desenvolvido por Aebi *et al.* (2015), um possível fator de risco apontado foi o constante transporte de animais para feiras e exposições. Isso ocorreria por conta do

aumento nos níveis de estresse dos animais durante o período de transporte, além de, por vezes, possuírem contato com animais de outras propriedades. Além disso, esse fator poderia se relacionar com o fato de *M. bovis* ser mais presente em rebanhos grandes e de alta produtividade, pois os animais mais produtivos são mais frequentemente levados para exposições.

2.2 DIAGNÓSTICO

O *Mycoplasma bovis* é mais frequentemente lembrado por provocar mastite, mas também pode estar relacionado a casos de pneumonia, principalmente em animais mais jovens, artrite e otite média (Maunsell *et al.*, 2011; Nicholas *et al.*, 2003). Em todos esses casos, o diagnóstico clínico para esse agente é pouco efetivo, pois sua sintomatologia é inespecífica, podendo ser confundindo com outros agentes considerados mais recorrentes (Dudek *et al.*, 2020). A suspeita costuma recair sobre *M. bovis* quando os tratamentos são pouco ou nada responsivos, levando a necessidade de realização de testes diagnósticos (Maunsell *et al.*, 2011).

A detecção inicial dos casos de mastite clínica ou subclínica frequentemente ocorre durante a ordenha, uma vez que *M. bovis* pode levar ao aumento da concentração de células somáticas no leite (Dudek *et al.*, 2020). Dessa forma, o *California Mastitis Test* (CMT), que estima a concentração dessas células, pode resultar em positivo, assim como a Contagem de Células Somáticas (CCS), obtida a partir de amostras individuais ou do leite do tanque, pode se mostrar elevada (Ruegg, 2017). No entanto, tais testes são métodos de triagem, sendo necessária a realização da PCR para confirmação da mastite causada por *M. bovis* (Sachse *et al.*, 2010).

Para a detecção específica da mastite provocada por micoplasmas, a cultura é o método mais tradicional, sendo realizada principalmente a partir do leite (Parker *et al.*, 2018; Maunsell *et al.*, 2011). As colônias de *Mycoplasma* apresentam uma morfologia típica, semelhante a um “ovo frito”, por conta de um discreto halo de crescimento ao redor da colônia principal (McVey *et al.*, 2016). No entanto, para que haja crescimento das colônias, um maior nível de estrutura laboratorial e uma equipe capacitada. Isso ocorre, pois, a bactéria necessita de condições específicas para seu crescimento, como o uso de ágar enriquecido, normalmente o Hayflick modificado, e um nível de dióxido de carbono entre 5 e 10% (Fox, 2014).

Sachse *et al.* (2010) avaliaram a eficiência da cultura microbiológica a partir de diferentes concentrações bacterianas de *M. bovis* no leite e apontaram que ela seria pouco

eficiente quando havia entre 100 e 1000 UFC/mL. Parte dessa dificuldade se deu ao grande crescimento de outras bactérias, já que o agente pode ser superado por outras bactérias oportunistas (Nicholas *et al.*, 2003; Sachse *et al.*, 2010). Também é válido citar que os micoplasmas são sensíveis ao congelamento (Gille *et al.*, 2020), sendo ideal que as amostras enviadas para análise sejam feitas a partir do leite fresco. Esses fatores aliados fazem com que a cultura bacteriana tenha uma maior probabilidade de resultados falso-negativos (Parker *et al.*, 2018).

Outro método que pode ser utilizado é a sorologia para detecção de anticorpos específicos para *Mycoplasma bovis*. Os anticorpos produzidos pelo organismo podem ser detectados entre o 10º e o 14º dias de infecção, e a liberação pode durar vários meses (Dudek *et al.*, 2020). As técnicas mais padronizadas na literatura são de *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) indireto, em especial o ELISA MilA e os kits comerciais da BIO-X, sendo que todos podem ser feitos a partir de amostras de soro ou leite (Hazelton *et al.*, 2020). No entanto, de acordo com os autores, os resultados obtidos a partir do ELISA MilA possuem uma maior sensibilidade em comparação ao kit da BIO-X (Vähänikkilä *et al.*, 2019). Ainda de acordo com Vähänikkilä *et al.* (2019), há uma correlação positiva entre a concentração de anticorpos séricos e os anticorpos detectados no leite. Isso sugere que a sorologia a partir do leite pode refletir a resposta sistêmica do organismo ao *M. bovis*, sendo que os anticorpos foram detectados por até 1,5 anos, mesmo após o período de infecção ativa. Dessa forma, o método não é capaz de diferenciar infecção ativa de exposição passada, se tornando mais adequado para pesquisas, do que para diagnóstico individual dos animais nas propriedades (Dudek *et al.*, 2020; Nicholas *et al.*, 2003).

Visando uma detecção mais sensível da bactéria, independente da viabilidade do microrganismo ou do tempo de infecção, a PCR surge como uma alternativa mais eficiente quando comparada com outros métodos (Parker *et al.*, 2018). Podemos separar a PCR em duas técnicas: a convencional e a em tempo real. Ambas já estão bem descritas na literatura para detecção de micoplasmas, com detalhes acerca da extração do DNA, os primers utilizados e a metodologia para amplificação (Hum *et al.*, 2000; Liu *et al.*, 2020; Sachse *et al.*, 2010).

No método convencional, é feita a amplificação do material genético da bactéria com posterior leitura por meio de géis de eletroforese, sendo uma análise semiquantitativa. A técnica de PCR em tempo real possui um mecanismo semelhante, mas é quantitativa e elimina a necessidade da leitura em gel, permitindo a detecção ao longo do processo de amplificação, por

meio do uso de corantes como SYBR Green ou sondas fluorescentes (Parker *et al.*, 2018). Ambos podem ser métodos efetivos para detecção de *M. bovis* no sêmen de touros infectados, sendo indicado o uso dos testes por laboratórios de reprodução para garantir palhetas livres do agente (Pohjanvirta *et al.*, 2020).

Uma limitação apontada na PCR convencional é o uso frequente do gene 16S rRNA como alvo, o que pode gerar amplificação cruzada entre *M. bovis* e outras espécies de *Mycoplasma* spp., levando a resultados falso-positivos. No método em tempo real, há a possibilidade de empregar genes alternativos e aplicar a curva de dissociação para melhorar a especificidade entre as espécies (Parker *et al.*, 2018). Genes como *uvrC* e *oppD/F* têm sido utilizados como alvos alternativos, com maior especificidade e sem amplificação cruzada com outras espécies, como demonstrado por Liu *et al.* (2020).

De acordo com Murai *et al.* (2014), é possível que algumas propriedades realizem a coleta de leite de um determinado grupo de animais com suspeita da doença, fazendo um pool de amostras para detecção de *M. bovis* por meio da PCR. Caso o pool inicial seja positivo, o produtor deve realizar a análise individual dos animais do grupo, também a partir do leite, a fim de diagnosticar o animal infectado. Tal estratégia permite que o produtor invista menos dinheiro para a detecção do agente no rebanho, já que a PCR ainda é um método diagnóstico de alto custo (Dudek *et al.*, 2020; Murai *et al.*, 2014).

2.3 TRATAMENTO, CONTROLE E PROFILAXIA

O *Mycoplasma bovis* é pouco responsivo aos tratamentos clínicos e apresenta resistência a diversos antimicrobianos de uso comum na pecuária (Gelgie *et al.*, 2024). De acordo com Nicholas *et al.* (2016), esse agente não apresenta sensibilidade às penicilinas e a cefalosporinas, e parte da dificuldade terapêutica decorre da habilidade do microrganismo de invadir diferentes tecidos e células, além de capacidade de aderir fortemente a superfícies mucosas, como do aparelho respiratório, reprodutor e mamário (Smith *et al.*, 2025).

No estudo realizado por Liu *et al.* (2020) com amostras de províncias chinesas, foi relatada resistência significativa aos macrolídeos, como eritromicina, tilosina e clindamicina. Tal resistência também foi observada em amostras de *M. bovis* de Israel (Gerchman *et al.*, 2009), da França, da Espanha, do Reino Unido e da Hungria (Klein *et al.*, 2017). Em contrapartida, os medicamentos mais eficazes foram a timualina e a enrofloxacin, mas a

resistência vem aumentando gradualmente (Gelgie *et al.*, 2024). Ainda de acordo com Liu *et al.* (2020), o uso prévio de antibióticos na propriedade pode influenciar na resistência antimicrobiana do rebanho.

Devido as opções limitadas de tratamento acessível para os produtores, o mais recomendado é investir em controle e profilaxia (González *et al.*, 2003). Entre as principais medidas profiláticas estão: manter o rebanho fechado, com controle da entrada de novos animais, se possível mediante realização de testes diagnósticos antes da introdução; e assegurar a higienização adequada dos aparelhos de ordenha e dos ambientes em geral (Fox *et al.*, 2005). Vacinas contra *M. bovis* já foram testadas, mas o uso ainda não é recomendado por não apresentarem eficácia significativa contra o agente (Gelgie *et al.*, 2024). Por conta disso, a realização de PCRs do leite do tanque periodicamente são fundamentais para garantir a segurança do rebanho (Vähänikkilä *et al.*, 2019).

Em casos de suspeita ou confirmação de mastite, é ideal que os animais sejam separados do restante do rebanho, realizando a ordenha por último ou com equipamento separado, a fim de evitar a disseminação no sistema (Mansuell *et al.*, 2011). Além disso, deve-se evitar o fornecimento de leite proveniente de animais com alta CCS ou com alterações visíveis para os bezerros estes podem se infectar e se tornarem importantes transmissores (Haapala *et al.*, 2021). A recomendação para animais infectados que apresentam a forma clínica ou o bem-estar comprometido é o descarte (Fox, 2014; Nicholas *et al.*, 2016; Smith *et al.*, 2025). No entanto, animais com infecções inaparentes podem deixar de ser portadores posteriormente, podendo ser mantidos segregados até que seus testes sejam negativos (Nicholas *et al.*, 2016).

3 CONCLUSÃO

A mastite causada por *M. bovis* afeta diversos rebanhos mundialmente e, apesar das pesquisas recentes, seu ciclo epidemiológico e a prevalência global ainda não estão totalmente esclarecidos. Sabe-se que a transmissão ocorre principalmente pelo contato com mucosas ou secreções de animais infectados. Para o diagnóstico, a cultura tradicional ainda é utilizada, embora cada vez mais seja substituída pela Reação em Cadeia da Polimerase, que devido a sua alta sensibilidade também pode auxiliar no controle e na prevenção da doença. Aliado a isso, a higiene da ordenha e o cuidado com a introdução de novos animais no rebanho, por compra ou inseminação artificial, permanecem como as estratégias mais eficazes para prevenir a infecção por *M. bovis*.

REFERÊNCIAS

- AEBI, M. *et al.* **Mycoplasma bovis infections in Swiss dairy cattle: a clinical investigation.** Acta Veterinaria Scandinavica, v. 57, n. 1, p. 10, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0099-x>.
- BIESHEUVEL, M. M. *et al.* **Within-herd transmission of Mycoplasma bovis infections after initial detection in dairy cows.** Journal of Dairy Science, v. 107, n. 1, p. 516–529, jan. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23407>.
- DUDEK, K. *et al.* **Mycoplasma bovis Infections - Occurrence, Diagnosis and Control.** Pathogens, v. 9, n. 8, p. 640, 6 ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens9080640>.
- FOX, L. K.; KIRK, J. H.; BRITTEN, A. **Mycoplasma Mastitis: A Review of Transmission and Control.** Journal of Veterinary Medicine, Series B, v. 52, n. 4, p. 153–160, maio 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2005.00845.x>.
- FOX, L. K. **Mycoplasma Mastitis and Prevention.** Western Dairy Management Conference, p. 5-16, mar. 2014.
- GELGIE, A. E.; KORSA, M. G.; KERRO DEGO, O. **Mycoplasma bovis Mastitis.** Current Research in Microbial Sciences, v. 3, p. 100123, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2022.100123>.
- GELGIE, A. E. *et al.* **Mycoplasma bovis mastitis in dairy cattle.** Frontiers in Veterinary Science, v. 11, p. 1322267, 6 mar. 2024. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1322267>.
- GERCHMAN, I. *et al.* **In vitro antimicrobial susceptibility of Mycoplasma bovis isolated in Israel from local and imported cattle.** Veterinary Microbiology, v. 137, n. 3–4, p. 268–275, jun. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.01.028>.
- GILLE, L. *et al.* **The presence of Mycoplasma bovis in colostrum.** Veterinary Research, v. 51, n. 1, p. 54, dez. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13567-020-00778-w>
- GREENE, C. E. **Doenças Infeciosas em Cães e Gatos.** 4. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. E-book. p.336. ISBN 978-85-277-2725-9. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-277-2725-9/>. Acesso em: 29 jun. 2025.
- GONZÁLEZ, R. N.; WILSON, D. J. **Mycoplasma mastitis in dairy herds.** Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, v. 19, n. 1, p. 199–221, mar. 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(02\)00076-2](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(02)00076-2).
- HAAPALA, V. *et al.* **Semen as a source of Mycoplasma bovis mastitis in dairy herds.** Veterinary Microbiology, v. 216, p. 60–66, mar. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.02.005>.
- HAAPALA, V. *et al.* **Mycoplasma bovis infection in dairy herds—Risk factors and effect of control measures.** Journal of Dairy Science, v. 104, n. 2, p. 2254–2265, fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18814>.

HAZELTON, M. S. *et al.* **Whole dairy herd sampling to detect subclinical intramammary *Mycoplasma bovis* infection after clinical mastitis outbreaks.** Veterinary Microbiology, v. 244, p. 108662, maio 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108662>.

HEIKKILÄ, A. M., LISKI, E., PYÖRÄLÄ, S., TAPONEN, S. **Pathogen-specific production losses in bovine mastitis.** Journal of Dairy Science, v. 101, n. 10, p. 9493–9504, out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14824>.

HUM, S. *et al.* **Mastitis, polyarthritis and abortion caused by *Mycoplasma* species bovine group 7 in dairy cattle.** Australian Veterinary Journal, v. 78, n. 11, p. 744–750, nov. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2000.tb10444.x>.

HURRI, E. *et al.* **Herd-level prevalence of *Mycoplasma bovis* in Swedish dairy herds determined by antibody ELISA and PCR on bulk tank milk and herd characteristics associated with seropositivity.** Journal of Dairy Science, v. 105, n. 9, p. 7764–7772, set. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21390>.

JUNQUEIRA, N. B. *et al.* **Detection of clinical bovine mastitis caused by *Mycoplasma bovis* in Brazil.** Journal of Dairy Research, v. 87, n. 3, p. 306–308, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022029920000205>

KLEIN, U. *et al.* **Antimicrobial susceptibility monitoring of *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Mycoplasma bovis* isolated in Europe.** Veterinary Microbiology, v. 204, p. 188–193, maio 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.04.012>.

LIU, Y. *et al.* **Molecular characteristics and antibiotic susceptibility profiles of *Mycoplasma bovis* associated with mastitis on dairy farms in China.** Preventive Veterinary Medicine, v. 182, p. 105106, set. 2020. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2020.105106](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105106).

MANZI, M. P. *et al.* **Prevalência de *Mycoplasma bovis* em rebanhos de vacas leiteiras.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 38, n. 4, p. 665–669, abr. 2018. DOI: [10.1590/1678-5150-pvb-5192](https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-5192).

MAUNSELL, F. P. *et al.* ***Mycoplasma bovis* Infections in Cattle.** Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 25, n. 4, p. 772–783, jul. 2011. DOI: [10.1111/j.1939-1676.2011.0750.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.0750.x).

MCVEY, S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M.M. **Microbiologia Veterinária, 3ª edição.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. E-book. p.292. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788527728263/>. Acesso em: 10 mai. 2025.

MURAI, K. *et al.* **Cost-effectiveness of diagnostic strategies using quantitative real-time PCR and bacterial culture to identify contagious mastitis cases in large dairy herds.** Preventive Veterinary Medicine, v. 113, n. 4, p. 522–535, mar. 2014. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2014.01.001](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.01.001).

NICHOLAS, R. A. J.; AYLING, R. D. ***Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control.** Research in Veterinary Science, v. 74, n. 2, p. 105–112, abr. 2003. DOI: [10.1016/S0034-5288\(02\)00155-8](https://doi.org/10.1016/S0034-5288(02)00155-8).

NICHOLAS, R. A. J.; FOX, L. K.; LYSNYANSKY, I. **Mycoplasma mastitis in cattle: To cull or not to cull.** The Veterinary Journal, v. 216, p. 142–147, out. 2016. DOI: 10.1016/j.tvjl.2016.08.001.

PARKER, A. M. *et al.* **A review of mycoplasma diagnostics in cattle.** Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 32, n. 3, p. 1241–1252, maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.15135>.

POHJANVIRTA, T. *et al.* **Efficacy of Two Antibiotic-Extender Combinations on Mycoplasma bovis in Bovine Semen Production.** Pathogens, v. 9, n. 10, p. 808, 30 set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens9100808>

PRETTO, L. G. *et al.* **Mastite bovina por Mycoplasma bovis em rebanhos leiteiros.** Pesquisa Veterinária Brasileira v. 21, p. 143–145, out./dez. 2001.

PUNYAPORNWITHAYA, V. *et al.* **Incidence and transmission of Mycoplasma bovis mastitis in Holstein dairy cows in a hospital pen: A case study.** Preventive Veterinary Medicine, v. 98, n. 1, p. 74–78, jan. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.10.015>.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; LEONARD, F. C.; *et al.* **Microbiologia veterinária: essencial.** 2. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2018. E-book. p.88. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582715000/>. Acesso em: 29 jun. 2025.

RUEGG, P. L. **A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention.** Journal of Dairy Science, v. 100, n. 12, p. 10381–10397, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023>.

SACHSE, K. *et al.* **Use of a novel real-time PCR technique to monitor and quantitate Mycoplasma bovis infection in cattle herds with mastitis and respiratory disease.** The Veterinary Journal, v. 186, n. 3, p. 299–303, dez. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.10.008>.

SIMÕES, T. V. M. D.; OLIVEIRA, A. A. **Mastite bovina: considerações e impactos econômicos.** Documentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Aracaju, 2012. 25 p. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2012/doc_170.pdf. Acesso em: 29 jun. 2025.

SMITH, B. I.; FOX, L. K.; ACETO, H. W. **Prevalence and transmission patterns of Mycoplasma bovis in comingled Holstein dairy heifers from two different parent farms.** BMC Veterinary Research, v. 21, n. 1, p. 251, 7 abr. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04699-8>.

USDA. **Dairy 2014 - Milk Quality, Milking Procedures, and Mastitis on U.S.** United States Department of Agriculture, set. 2016. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/dairy14_dr_mastitis.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

VÄHÄNIKKILÄ, N. *et al.* **Characterisation of the course of Mycoplasma bovis infection in naturally infected dairy herds.** Veterinary Microbiology, v. 231, p. 107–115, abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.03.007>.