

16º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2025

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE BRUCELOSE BOVINA: PATOGENIA, DIAGNÓSTICO E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

LÍVIA LOPES SCANDAROLLI¹, MARIA FERNANDA MONTECHI RICALDONE²,
GUILHERME AUGUSTO MACENA BELONE³, LAURA BEATRIZ TOLEDO DE OLIVEIRA
RODRIGUES⁴, MARCUS VINÍCIUS CARLAN BUELTA⁵

¹ Graduanda em Medicina Veterinária, Campus Barretos, UNIFEB (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos), livia.scandarolli@sou.unifeb.edu.br

² Graduanda em Medicina Veterinária, Campus Barretos, UNIFEB (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos), Maria.ricaldone@sou.unifeb.edu.br

³ Graduando em Medicina Veterinária, Campus Barretos, UNIFEB (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos), guilherme.belone@sou.unifeb.edu.br

⁴ Graduanda em Medicina Veterinária, Campus Barretos, UNIFEB (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos), Laura.oliveira@sou.unifeb.edu.br

⁵ Orientador docente em Medicina Veterinária, Campus Barretos, UNIFEB (Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos), marcus.buelta@unifeb.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.05.00.00-7 Medicina Veterinária

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo revisar, por meio de levantamento bibliográfico, as principais características clínicas, diagnósticas e epidemiológicas da brucelose bovina, com ênfase nos impactos reprodutivos e sanitários causados pela doença. A relevância do tema se justifica pelos prejuízos econômicos que a enfermidade impõe à pecuária e pelos riscos à saúde pública, devido ao seu caráter zoonótico. Foram analisadas publicações científicas e documentos técnicos que abordam a fisiopatologia da infecção, os sinais clínicos observados em machos e fêmeas, as formas de transmissão e os métodos de diagnóstico atualmente utilizados. Os resultados apontaram que a brucelose compromete principalmente o sistema reprodutor, provocando abortos, infertilidade, inflamações genitais e, em alguns casos, alterações no sistema urinário. Quanto ao diagnóstico, destacam-se os testes sorológicos, como o AAT, Rosa de Bengala, ELISA, FPA e RFC, que, quando utilizados de forma combinada, aumentam a sensibilidade e especificidade da detecção. A vacinação preventiva e o controle sanitário dos rebanhos foram identificados como medidas essenciais para conter a disseminação da doença. Conclui-se que, apesar dos avanços técnicos, o controle eficaz da brucelose depende de ações integradas entre diagnóstico precoce, vigilância constante e adesão dos produtores às medidas de biossegurança.

PALAVRAS-CHAVE: zoonose; infertilidade; diagnóstico sorológico; biossegurança; vacinação; transmissão.

BIBLIOGRAPHIC REVIEW ON BOVINE BRUCELLOSIS: PATHOGENESIS, DIAGNOSIS AND CONTROL STRATEGIES

ABSTRACT: This study aimed to review, through a bibliographic survey, the main clinical, diagnostic, and epidemiological characteristics of bovine brucellosis, with an emphasis on the reproductive and health impacts caused by the disease. The relevance of this topic is justified by the economic losses the disease imposes on livestock and the risks to public health due to its zoonotic nature. Scientific publications and technical documents addressing the pathophysiology of the infection, the clinical signs observed in males and females, the modes of transmission, and the diagnostic methods currently used were analyzed. The results indicated that brucellosis primarily affects the reproductive system, causing

miscarriages, infertility, genital inflammation, and, in some cases, changes in the urinary system. For diagnosis, serological tests such as AAT, Rose Bengal, ELISA, FPA, and RFC stand out, which, when used in combination, increase the sensitivity and specificity of detection. Preventive vaccination and herd health control were identified as essential measures to contain the spread of the disease. It is concluded that, despite technical advances, effective control of brucellosis depends on integrated actions involving early diagnosis, constant surveillance and producers' adherence to biosafety measures.

KEYWORDS: zoonosis; infertility; serological diagnosis; biosafety; vaccination; transmission.

INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença infecciosa que afeta animais e humanos, sendo uma zoonose de grande impacto na saúde pública e na produção pecuária. É causada por bactérias do gênero *Brucella*, transmitidas principalmente pelo contato com secreções de animais infectados, produtos abortados, leite cru ou ambientes contaminados. Diversas espécies de *Brucella* existem, com predileção por certos hospedeiros: *B. abortus* em bovinos, *B. melitensis* em ovinos e caprinos, *B. suis* em suínos, *B. canis* em cães, entre outras. As mais patogênicas para o homem são *B. melitensis*, *B. abortus* e *B. suis*. (Corbel, 1997; Paulin, 2003; Pessegueiro et al., 2003; Foster et al., 2007; Scholz et al., 2008).

No Brasil, a forma bovina (*B. abortus*) é a mais relevante economicamente, pois compromete diretamente a produtividade do rebanho, gerando abortamentos, infertilidade e queda na produção de leite e carne. Abortos podem atingir até 50% dos casos, com 30% de mortalidade neonatal, perda de 15% no peso e 20% na produção leiteira. Em 2013, os prejuízos chegaram a US\$ 448 milhões, o que equivale a R\$ 1,005 bilhão em 2023. Cada 1% de aumento na prevalência pode representar perdas adicionais de R\$ 174,7 milhões. A doença também afeta a saúde humana, por se tratar de uma zoonose, especialmente trabalhadores rurais como veterinários, inseminadores e ordenhadores. Casos humanos ainda são subnotificados. Para seu controle, o Brasil mantém, desde 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), com foco em vacinação, testes sorológicos e monitoramento. O combate à brucelose é essencial para a saúde pública, animal e sustentabilidade agropecuária (Brasil, 2001; Poester et al., 2009; Rosinha, 2014; Colleta, 2023).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica narrativa sobre a brucelose bovina, abrangendo patogenia, diagnóstico e estratégias de controle. As buscas foram feitas nas bases Google Acadêmico, PubMed, LILACS e SciELO, utilizando os descritores "*Brucella sp.*", "brucelose", "brucelose bovina" e "zoonoses", isolados ou combinados por operadores booleanos.

Foram incluídos artigos publicados entre 1986 e 2011, disponíveis em português, inglês ou espanhol, que apresentassem texto completo e pertinência ao tema. Excluíram-se trabalhos duplicados, resumos sem acesso integral e publicações sem relação direta com os objetivos. A seleção ocorreu em duas etapas: triagem de títulos e resumos, seguida da leitura integral dos textos elegíveis. Foram priorizados estudos de maior relevância científica, com clareza metodológica e impacto reconhecido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A brucelose bovina, causada pela bactéria *Brucella abortus*, é uma enfermidade infectocontagiosa de curso geralmente crônico, que afeta diretamente a saúde reprodutiva dos bovinos e representa um sério problema tanto para a pecuária quanto para a saúde pública. Por ser uma zoonose, também apresenta risco considerável à população humana, sobretudo àquelas pessoas que mantêm contato direto com animais ou seus subprodutos, como descargas uterinas, leite, sêmen e fezes. Nos rebanhos, a doença gera consequências sanitárias, econômicas e produtivas, com impactos que vão desde a perda de bezerros até a descaracterização genética de matrizes e touros reprodutores. A transmissão entre os animais ocorre principalmente pela ingestão de alimentos, água ou pastagens contaminadas com secreções de animais infectados, como restos fetais, placentas e líquidos amnióticos, liberados durante o parto ou abortamento. Além disso, fômites e o uso de sêmen contaminado também podem atuar como fontes de infecção. Embora exista possibilidade de transmissão venérea do touro para a vaca, essa via é considerada de menor importância, devido à presença de barreiras naturais na mucosa vaginal. A *Brucella abortus*, embora tenha os bovinos como hospedeiros preferenciais, pode infectar também outros mamíferos domésticos, silvestres e até o homem, pode ainda infectar outras espécies

domésticas, como ovinos, caprinos, suínos, bubalinos, equinos e cães, sendo que, nos suínos, a infecção tende a ser transitória, mas pode ocasionalmente representar uma fonte de risco para os bovinos. (Organización Mundial de la Salud, 1986; Bathke, 1988; Paulin, 2003).

Nas fêmeas, a brucelose se manifesta principalmente por meio de distúrbios gestacionais. O sintoma mais comum é o aborto, que normalmente ocorre no terço final da gestação, fase em que há maior produção de eritritol (álcool polihídrico de quatro carbonos) no útero — um composto que estimula o crescimento de *Brucella*, pois é necessário para o seu metabolismo. A infecção se instala na placenta, provocando lesões nos cotilédones, necrose e inflamação generalizada, resultando no descolamento do tecido placentário. Isso compromete a oxigenação e nutrição do feto, levando ao aborto ou ao nascimento de bezerros fracos e inviáveis. Além disso, são comuns quadros de retenção de placenta, endometrite, metrite e, posteriormente, infertilidade ou esterilidade. Em muitos casos, mesmo após os sinais clínicos, as vacas continuam portadoras do agente, alojando a bactéria principalmente nos linfonodos regionais e na glândula mamária, de onde podem eliminá-la pelo leite de forma intermitente e silenciosa (Carter, 1991; Pessegueiro et al., 2003; Poester et al., 2009; Nardi Junior et al., 2011;).

Os sinais clínicos gerais podem incluir febre moderada, queda de apetite, secreção vaginal purulenta, emagrecimento progressivo e redução acentuada da produção leiteira. Esses sinais, no entanto, nem sempre se manifestam de forma evidente, o que dificulta o diagnóstico baseado exclusivamente em observação clínica. Em rebanhos leiteiros, isso representa um risco adicional, pois a *Brucella abortus* pode ser eliminada no leite e consumida por humanos, tornando-se uma importante fonte de infecção para trabalhadores rurais e consumidores de leite não pasteurizado (Timoney, 1988; Paulin, 2003; Nardi Junior et al., 2011).

Nos machos, embora os sinais sejam menos divulgados, as consequências reprodutivas são severas. A infecção se instala nos testículos, epidídimos, vesículas seminais e próstata, provocando orquites, espermatogênese anormal, necrose testicular e degeneração dos túbulos seminíferos. Pode haver também hipoplasia testicular e até atrofia irreversível. Animais acometidos tornam-se inférteis e deixam de ser viáveis para reprodução. Mesmo quando assintomáticos, touros podem eliminar a bactéria no sêmen, contaminando fêmeas saudáveis por via sexual. A infecção também pode afetar glândulas acessórias do trato genital, dificultando o diagnóstico clínico e ampliando o risco de disseminação (Timoney, 1988; Paulin, 2003; Nardi Junior et al., 2011).

A brucelose bovina também pode afetar outros sistemas, como o locomotor e o urinário. No sistema locomotor, há registros de artrites, tenossinovites e espondilites, principalmente em articulações tarsianas e na coluna vertebral, prejudicando a mobilidade dos animais e, por consequência, sua produtividade e bem-estar. No sistema urinário, embora menos frequentemente relatadas, ocorrem infecções na bexiga, uretra e próstata, que podem se manifestar como disúria, micção frequente, secreção purulenta na urina e alterações no comportamento miccional. A eliminação de *Brucella* pela urina contribui para a contaminação ambiental e a disseminação silenciosa da doença no rebanho (Organización Mundial de la Salud, 1986; Riet-Corrêa et al., 2001; Pessegueiro et al., 2003).

Diante da dificuldade de identificação clínica nos estágios iniciais, o diagnóstico laboratorial se torna fundamental. Entre os métodos sorológicos, o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) é o mais empregado em campo como teste de triagem, devido à sua praticidade. Para confirmação, recorre-se a exames como o Teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), a Reação de Fixação de Complemento (RFC) e a Polarização da Fluorescência (FPA), que apresentam maior especificidade. O teste de Rosa de Bengala também é utilizado por sua agilidade e facilidade, sendo eficaz para detectar formas subagudas e crônicas, embora com menor sensibilidade na fase aguda. Em rebanhos leiteiros, a Prova do Anel no Leite (PAL) é amplamente adotada como ferramenta de vigilância. Testes imunoenzimáticos, como o ELISA indireto e competitivo, vêm ganhando espaço nas campanhas de controle por sua alta sensibilidade e possibilidade de automação, tornando-se um recurso eficaz em grandes programas sanitários (Organización Mundial de la Salud, 1986; Brasil, 2001).

No que diz respeito ao controle, a vacinação é a principal ferramenta preventiva disponível. A cepa B19 é recomendada para fêmeas entre 3 e 8 meses de idade e tem papel crucial na imunização de novilhas antes da fase reprodutiva. Apesar disso, seu uso é contraindicado em fêmeas prenhes e em machos, devido aos riscos de efeitos adversos como aborto vacinal e orquite. A cobertura vacinal de pelo menos 80% do rebanho é apontada como meta mínima para redução efetiva da prevalência da doença. No entanto, a vacinação isolada não é suficiente: deve ser acompanhada por rigorosos protocolos de controle reprodutivo, descarte de positivos, monitoramento sorológico, controle de

entrada de animais na propriedade e aplicação de medidas higiênico-sanitárias (Organización Mundial de la Salud, 1986; Paulin, 2003).

A transmissão da brucelose ocorre principalmente pelo contato com produtos infectantes, como restos placentários, secreções uterinas, leite, sêmen e fezes. A sobrevivência do agente fora do hospedeiro é favorecida por ambientes úmidos, com matéria orgânica em decomposição. A bactéria pode permanecer viável no ambiente por semanas ou meses, o que exige práticas rigorosas de higienização. A limpeza e desinfecção de instalações devem ser precedidas da remoção da matéria orgânica, seguida da aplicação de desinfetantes eficazes, como hipoclorito, formaldeído ou compostos fenólicos, garantindo a interrupção dos ciclos de transmissão (Organización Mundial de la Salud, 1986; Grasso-Paulin, 2000).

Diante de sua elevada importância zoonótica e dos expressivos prejuízos econômicos, a brucelose bovina representa um grave desafio para a saúde pública e a agropecuária brasileira. Causada principalmente por *Brucella abortus*, a enfermidade compromete significativamente a produtividade animal, com taxas de abortamento variando de 10% a 50%, redução de até 30% na vitalidade dos bezerros, perda de 15% no peso corporal, queda de cerca de 20% na produção leiteira e esterilidade em aproximadamente 30% dos casos. Os prejuízos financeiros no país foram estimados em US\$ 448 milhões em 2013, valor que, atualizado para 2023, corresponde a aproximadamente R\$ 1,005 bilhão, com incremento de R\$ 174,7 milhões a cada 1% de aumento na prevalência. Além dos danos zootécnicos e econômicos, há crescente preocupação com a saúde humana, especialmente entre profissionais expostos, como médicos veterinários, ordenhadores e trabalhadores rurais, em razão da transmissão ocupacional — ainda subdiagnosticada e subnotificada. Apesar dos avanços promovidos pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), persistem desafios, sobretudo em regiões com baixa adesão dos produtores, fiscalização insuficiente e carência de capacitação técnica. Rebanhos infectados não identificados perpetuam a circulação da doença, tornando indispensáveis ações coordenadas de educação sanitária, incentivo à vacinação, testes regulares e responsabilização entre governo, profissionais da área e setor produtivo para o efetivo controle e futura erradicação da brucelose no Brasil (Pacecho et al., 1950; Paulin, 2003; Poester et al., 2009; Rosinha, 2014; Colleta, 2023)

CONCLUSÕES

A análise bibliográfica permitiu compreender com profundidade os múltiplos impactos da brucelose bovina sobre a saúde animal e sua implicação econômica e sanitária. Os dados obtidos reforçam que, embora a enfermidade seja amplamente conhecida e combatida há décadas, ainda persistem desafios quanto à sua detecção precoce, controle eficaz e erradicação em nível de rebanho e regional.

Os estudos consultados evidenciaram que os métodos diagnósticos disponíveis são variados e tecnologicamente avançados, mas sua eficácia está diretamente associada à aplicação correta, ao contexto epidemiológico e à fase clínica da infecção. Isso reforça a necessidade de formação técnica e padronização das práticas diagnósticas, especialmente em regiões com baixa infraestrutura laboratorial.

Confrontando os resultados obtidos com os objetivos da revisão, nota-se que a brucelose bovina permanece como uma doença de difícil controle justamente por sua capacidade de persistência no hospedeiro e no ambiente, exigindo intervenções articuladas entre vacinação, monitoramento sorológico e manejo sanitário. Assim, evidencia-se a importância de estratégias integradas e contínuas, que envolvam não apenas ações veterinárias, mas também políticas públicas e conscientização dos produtores, para que os avanços técnicos se traduzam em resultados práticos e duradouros no campo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Lívia Lopes Scandarolli: atuou na seleção de informações, redação e edição do trabalho. Maria Fernanda Montechi Ricaldone: participou da seleção de informações e da edição do texto. Guilherme Augusto Macena Belone: contribuiu com a obtenção e análise dos dados. Laura Beatriz Toledo De Oliveira Rodrigues: colaborou na coleta de dados. Marcus Vinícius Carlan Buelta: foi responsável pela orientação geral do trabalho.

REFERÊNCIAS

BATHKE, W. Brucellosis. In: BEER, J. (Ed.). **Doenças infecciosas em animais domésticos: doenças causadas por vírus, clamídias, rickettsiose, micoplasmose**. São Paulo: Roca, 1988. v.2, p.144-160. Acesso em: 22 jul. 2025.

BRASIL. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina**. 9p. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa Animal. 2001. Acesso em: 22 jul. 2025.

CARTER, G.R. & CHENGAPPA, M.M. Brucella. In: CARTER, G.R. & CHENGAPPA, (Eds.). **Essentials of veterinary bacteriology and mycology**. 4.ed. Philadelphia: London, 1991. p.196- 201. Acesso em: 22 jul. 2025.

COLLETA, OLAVO. **Brucelose bovina e a sua relação com a saúde humana: revisão bibliográfica**. Jaboticabal. 2023. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus Jaboticabal. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/510f409c-3166-406d-ba53-a7a2fdc8c6b8/content> Acesso em: 20 jul. 2025.

CORBEL, M.J. Brucellosis: An overview. *Emerg. Infect. Dis*, v.3, p.213-221, 1997. Acesso em: 20 jul. 2025.

FOSTER, G.; OSTERMAN B.S.; GODFROID, J. et al. **Brucella ceti sp. nov. and Brucella pinnipedialis sp. nov. for Brucella strains with cetaceans and seals as their preferred hosts**. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol*, v.57, p.2688-2693, 2007. Disponível em: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijs.0.65269-0> Acesso em: 20 jul. 2025.

GRASSO-PAULIN, L.M.S. **O combate à brucelose bovina**. São Paulo: 2000. 112p. [Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Univ. de São Paulo]. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001138020> Acesso em: 22 jul. 2025.

NARDI JUNIOR, G. et al. **Brucelose em touros: sua importância ao agronegócio e seu diagnóstico**. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP – DRACENA, 7.; ENCONTRO DE ZOOTECNIA – UNESP DRACENA, 8., 2011, Dracena. Anais [...]. Dracena: UNESP, 2011. p. 2. Acesso em: 22 jul. 2025.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucelosis**. Ginebra: OMS, 1986. 149p. (Série de informes técnicos, 740). Acesso em: 22 jul. 2025.

PACHECO, Genésio; MELLO, Milton Thiago de. **Brucelose humana no Brasil: contribuição para o estudo da casuística nacional**. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 48, p. 393-436, 1950. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/Fcj7vgJ35NtBfPKYg348DVH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 20 jul. 2025.

PAULIN, L. M. Brucelose. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 70, n. 2, p. 239-249, 2003. Acesso em: 22 jul. 2025.

PESSEGUEIRO, Pedro; BARATA, Conceição; CORREIA, José. **Brucelose – uma revisão sistematizada**. *Internal Medicine*, v. 10, n. 2, p. 91-100, 2003. Acesso em: 22 jul. 2025.

POESTER, Fernando et al. **Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, p. 01-05, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/DYnwGM6hD8cBgKVrNp44NBq/> Acesso em: 20 jul. 2025.

RIET-CORRÊA, Franklin et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2. ed. v. 1. Pelotas: Laboratório Regional de Diagnóstico, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2001. p. 188. Acesso em: 22 jul. 2025.

ROSINHA, Grácia Maria Soares. *Desafios e perspectivas da brucelose bovina*. Embrapa Gado de Corte, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/1914198/artigo-desafios-e-perspectivas-da-brucelosebovina#:~:text=A%20cada%201%25%20de%20varia%C3%A7%C3%A3o,leite%20e%20de%20corte%2C%20respectivamente>. Acesso em: 22 jul. 2025.

Scholz, H.C.; Hubalek, Z.; Sedláček, I. et al. *Brucella microti* sp. nov., **isolated from the common vole *Microtus arvalis*** Int. J. Syst. Evol. Microbiol, v.58, p.375-382, 2008. Disponível em: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijs.0.65356-0/sidebyside> Acesso em: 20 jul. 2025.

TIMONEY, J.F.; GILLESPIE, J.H.; SCOTT, F.W.; BARLOUGH, J.E. **Hagan and Bruner's microbiology and infectious diseases of domestic animals**. London: Comstock Publishing Associates. Division of Cornell University Press, 1988. p.135-144. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19892292649>. Acesso em: 20 jul. 2025.