REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

BRUCELOSE BOVINA: EPIDEMIOLOGIA, VACINAÇÃO, PREVENÇÃO E DESAFIOS PARA O CONTROLE SANITÁRIO EM PEQUENAS PROPRIEDADES

BOVINE BRUCELLOSIS: EPIDEMIOLOGY, VACCINATION, PREVENTION, AND CHALLENGES FOR SANITARY CONTROL ON SMALL FARMS

Ciências da Saúde • 17/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/794641124

Marcos Ferreira Lima Silva[1]

Kauê Emanuel de Bairros Paiva[2]

Douglas Reis Sampaio Borges[3]

Yânca Bizerra Souza[4]

Guilherme Antônio Lopes de Oliveira[5]

RESUMO

A brucelose bovina constitui doença infecciosa de importância sanitária e econômica, causada por *Brucella abortus*, que compromete a reprodução dos animais e representa risco à saúde pública. A vacinação de bezerras no Brasil é obrigatória e regulamentada pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, constituindo uma das principais medidas para o controle da enfermidade, cuja efetividade também está relacionada ao conhecimento dos produtores acerca da doença e das práticas de prevenção. O estudo objetiva analisar, por meio da literatura científica, os aspectos epidemiológicos da brucelose bovina, as estratégias de prevenção e controle da enfermidade e os desafios relacionados à implementação das medidas sanitárias, considerando suas implicações para os pequenos produtores rurais. Busca-se identificar evidências sobre a prevalência da doença, a cobertura vacinal, as ferramentas diagnósticas e as dificuldades que podem comprometer a efetividade das ações de controle. A metodologia consiste em uma revisão de literatura, realizada mediante levantamento de publicações científicas relacionadas à brucelose bovina, vacinação, conhecimento dos produtores e medidas de prevenção e controle da doença. Os estudos selecionados são analisados e sintetizados de forma descritiva, buscando reunir as principais evidências disponíveis sobre a temática.

Palavras-chave: brucelose bovina; saúde pública; criador; pequenos produtores; vacinação.

ABSTRACT

Bovine brucellosis is an infectious disease of significant sanitary and economic importance, caused by *Brucella abortus*, which affects animal reproduction and poses a risk to public health. Vaccination of

heifers in Brazil is mandatory and regulated by the Ministry of Agriculture and Livestock, constituting one of the main measures for controlling the disease. The effectiveness of this measure is also related to producers' knowledge of the disease and preventive practices. This study aims to analyze, through scientific literature, the epidemiological aspects of bovine brucellosis, disease prevention and control strategies, and the challenges associated with implementing sanitary measures, considering their implications for small-scale rural producers. It seeks to identify evidence regarding disease prevalence, vaccination coverage, diagnostic tools, and the difficulties that may compromise the effectiveness of control measures. The methodology consists of a literature review based on a survey of scientific publications related to bovine brucellosis, vaccination, producers' knowledge, and disease prevention and control measures. The selected studies are analyzed and descriptively synthesized to compile the main available evidence on the subject.
Keywords: bovine brucellosis; public health; cattle breeders; small-scale farmers; vaccination.

1. INTRODUÇÃO

A brucelose é uma doença infecciosa de caráter crônico provocada por bactérias do gênero *Brucella*, que acomete diferentes espécies animais e seres humanos, ocasionando importantes prejuízos econômicos, sanitários e sociais. Atualmente, são reconhecidas diferentes espécies de *Brucella*, cada uma apresentando maior afinidade por determinados hospedeiros (Trajano et al., 2025). Entre elas, destaca-se *Brucella abortus*, principal agente associado à brucelose bovina, enfermidade endêmica em diversos países e responsável por perdas relacionadas à redução da fertilidade e da

produtividade dos rebanhos, além de limitações ao comércio de animais e produtos de origem animal (Carvalho *et al.*, 2016).

A brucelose bovina, também conhecida como aborto contagioso ou aborto infeccioso, apresenta manifestações diretamente relacionadas ao sistema reprodutivo. Entre os principais sinais observados nos rebanhos estão o aborto, especialmente no terço final da gestação, o nascimento de bezerros fracos e a ocorrência de alterações reprodutivas nos machos, como inflamação dos testículos (Colleta, 2023). Nesse contexto, a disseminação de informações científicas sobre a enfermidade torna-se necessária para ampliar o conhecimento de produtores rurais, estudantes e demais indivíduos envolvidos com a produção animal acerca de suas consequências e das medidas necessárias para sua prevenção e controle (Vilela, 2022).

Além dos impactos provocados nos rebanhos, a brucelose apresenta importância para a saúde pública em razão de seu caráter zoonótico. Fêmeas infectadas podem eliminar grandes quantidades da bactéria durante o parto ou aborto, contaminando pastagens, água, alimentos, instalações, comedouros, bebedouros e outros materiais utilizados no manejo. Dessa maneira, outros animais podem ser infectados pelo contato direto com materiais contaminados. Em seres humanos, a transmissão pode ocorrer principalmente pelo contato com fetos e restos placentários provenientes de animais infectados, assim como pelo consumo de leite cru ou insuficientemente fervido e de derivados produzidos com leite contaminado sem tratamento adequado (Landim *et al.*, 2024).

Diante da importância sanitária da enfermidade, o Governo Federal instituiu, em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), com a finalidade

de padronizar e normatizar as estratégias de prevenção, diagnóstico e controle dessas zoonoses. Entre as medidas previstas estão a vacinação das fêmeas bovinas, o diagnóstico dos animais, a eliminação dos indivíduos positivos e a notificação dos casos confirmados. A vacinação pode ser realizada com a vacina B19 em fêmeas entre três e oito meses de idade e, nas situações previstas pela regulamentação, com a RB51. Participam das ações do programa o Serviço Veterinário Oficial (SVO), médicos-veterinários cadastrados para a realização da vacinação e profissionais habilitados para execução dos exames diagnósticos. Entre os métodos utilizados encontra-se o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) como método de triagem e o teste do 2-mercaptoetanol (2-ME) entre os procedimentos confirmatórios previstos para o diagnóstico da doença (Hayashi *et al*., 2020).

Embora existam medidas regulamentadas para prevenção e controle da brucelose bovina, a efetividade dessas ações também envolve a compreensão dos produtores acerca da enfermidade, de suas formas de transmissão, dos riscos associados e da importância da vacinação. Dessa forma, torna-se relevante reunir as evidências disponíveis na literatura sobre o conhecimento e as práticas adotadas por pequenos produtores de bovinos, considerando que a falta de informações adequadas pode dificultar a aplicação das medidas sanitárias recomendadas.

Nesse sentido, o objetivo que orienta esta revisão consiste em compreender por meio da literatura científica, os aspectos epidemiológicos da brucelose bovina, as estratégias de prevenção e controle da enfermidade e os desafios relacionados à implementação das medidas sanitárias, considerando suas implicações para os pequenos produtores rurais. Busca-se identificar

evidências sobre a prevalência da doença, a cobertura vacinal, as ferramentas diagnósticas e as dificuldades que podem comprometer a efetividade das ações de controle.

Assim, a realização deste estudo justifica-se pela importância sanitária, econômica e social da brucelose bovina, especialmente por seus impactos sobre a produtividade dos rebanhos e por seu potencial zoonótico. Espera-se, com isso, reunir informações que contribuam para a compreensão dos principais desafios relacionados à prevenção da brucelose e reforcem a importância da educação sanitária e da adoção das medidas estabelecidas para o controle da enfermidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

A compreensão da brucelose bovina exige a análise integrada de seus aspectos epidemiológicos, sanitários e econômicos, bem como das estratégias utilizadas para sua prevenção e controle. Por se tratar de uma zoonose que compromete a saúde animal e humana, a enfermidade demanda ações contínuas de vigilância, vacinação e educação sanitária. Nesse contexto, a literatura demonstra que, além da existência de medidas oficiais de controle, fatores relacionados ao conhecimento e à adesão dos produtores podem influenciar diretamente a efetividade das estratégias empregadas contra a doença.

2.1. Brucelose Bovina: Aspectos Epidemiológicos, Transmissão e Impactos na Saúde Animal e Pública

A brucelose é uma enfermidade infecciosa e transmissível entre animais e seres humanos, sendo considerada uma importante zoonose por ocasionar impactos expressivos à pecuária e

representar risco à saúde pública. Provocada por bactérias pertencentes ao gênero *Brucella*, a doença compromete principalmente o sistema reprodutivo dos animais, podendo resultar em abortos, infertilidade e redução da produtividade dos rebanhos. Classificada como uma antropozoonose de evolução crônica, caracteriza-se ainda pela capacidade do agente infeccioso de permanecer preferencialmente em células do sistema mononuclear fagocitário (Silva; Fonseca, 2024).

Nos bovinos, a enfermidade apresenta caráter endêmico e baixa taxa de mortalidade, embora provoque importantes prejuízos reprodutivos, como abortamentos e mortalidade neonatal de bezerros. Em animais adultos, os óbitos são pouco frequentes; entretanto, quando a doença é introduzida em um rebanho susceptível, podem ocorrer surtos de abortamento e aumento das perdas produtivas. No Brasil, levantamentos sorológicos demonstram a circulação da enfermidade nos rebanhos bovinos, evidenciando a necessidade de manutenção das medidas de vigilância, prevenção e controle (Coletta, 2023).

A ocorrência da brucelose bovina pode estar distribuída em diferentes regiões e relacionar-se à movimentação e comercialização de animais, bem como às características dos sistemas produtivos. A intensificação da produção de carne e leite e a maior concentração de animais podem favorecer a disseminação do agente quando não são adotadas medidas adequadas de biossegurança e manejo sanitário. Dessa maneira, o controle da enfermidade depende não apenas da identificação dos animais infectados, mas também da aplicação contínua de medidas preventivas nas propriedades rurais (Padua; Leal, 2024).

Por seu caráter zoonótico, a brucelose apresenta importância que ultrapassa os limites da produção animal. Entre as principais formas de infecção humana encontram-se o consumo de leite cru e de produtos lácteos provenientes de animais infectados, além da exposição direta a tecidos, secreções e materiais biológicos contaminados. A bactéria *Brucella* pode permanecer viável em determinados tecidos após o abate, principalmente em condições de refrigeração ou congelamento. Além disso, ambientes, alimentos e fontes de água contaminados por materiais provenientes de animais infectados podem representar possíveis fontes de exposição (Macedo; Homem; Carlot, 2021).

Apesar de a brucelose humana constituir preocupação para os serviços de saúde em razão de seus impactos ocupacionais, sanitários e econômicos, as informações relacionadas à enfermidade ainda são insuficientemente difundidas entre diferentes grupos populacionais. Somam-se a isso as dificuldades relacionadas ao diagnóstico, à subnotificação e à negligência da doença em determinados contextos de vigilância, fatores que podem limitar o reconhecimento de sua real magnitude (Macedo; Homem; Carlot, 2021).

Além das repercussões sobre a saúde pública, a brucelose bovina produz consequências econômicas relevantes ao comprometer a produção de carne e leite, reduzir os índices reprodutivos e gerar perdas associadas ao descarte de animais. A ocorrência da enfermidade também pode representar obstáculo à comercialização de animais e produtos de origem animal, especialmente diante das exigências sanitárias estabelecidas pelos mercados consumidores.

Dessa forma, a capacidade de disseminação da doença, associada às consequências reprodutivas, produtivas e zoonóticas, demonstra que a brucelose não deve ser compreendida apenas como um problema individual dos animais infectados. Sua permanência nos sistemas produtivos está diretamente relacionada às condições sanitárias das propriedades e à efetividade das medidas preventivas adotadas, reforçando a necessidade de estratégias de controle capazes de alcançar principalmente os produtores e responsáveis pelo manejo dos rebanhos (Scharff; Meneguelli, 2024).

2.2. Vacinação Contra a Brucelose Bovina: Importância, Protocolos Sanitários e Estratégias de Controle da Doença

Diante da relevância epidemiológica e econômica da brucelose, medidas oficiais de prevenção e controle foram estabelecidas no Brasil. Em 2001, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), com o propósito de reduzir a ocorrência dessas enfermidades e seus impactos sobre a pecuária nacional. Entre as principais estratégias do programa encontram-se a vacinação contra a brucelose, o diagnóstico dos animais e a implementação de medidas destinadas ao controle sanitário e à certificação de propriedades (Silva; Fonseca, 2024).

No Brasil, as vacinas B19 e RB51 são utilizadas nas estratégias de imunização contra a brucelose bovina. A vacina B19 é tradicionalmente empregada em dose única nas fêmeas bovinas entre três e oito meses de idade, período no qual a vacinação permite o desenvolvimento da imunidade antes da fase reprodutiva. A utilização da B19 em animais fora da faixa etária recomendada

pode resultar na persistência de anticorpos capazes de interferir nos testes sorológicos utilizados no diagnóstico da enfermidade (Bernardes, 2021).

Nesse sentido, a vacinação das bezerras durante os primeiros meses de vida constitui uma estratégia relevante para reduzir a susceptibilidade dos animais à infecção durante a idade reprodutiva. A imunização contribui para a proteção do rebanho, para a redução das perdas reprodutivas e para o fortalecimento das medidas de controle sanitário. De modo mais amplo, os protocolos de vacinação destinados às enfermidades reprodutivas representam importantes ferramentas para a manutenção da sanidade e dos índices produtivos dos sistemas de criação bovina (Scharff; Meneguelli, 2024).

Em razão das características biológicas dos imunizantes utilizados contra a brucelose, sua aquisição, manipulação e administração exigem acompanhamento profissional e cumprimento das normas sanitárias estabelecidas. A comercialização desses imunizantes em estabelecimentos veterinários deve ocorrer mediante prescrição de médico-veterinário devidamente registrado e cadastrado perante o órgão estadual de defesa sanitária competente, observando-se as exigências estabelecidas para sua utilização (Landim et al., 2024).

Além disso, as vacinas empregadas no controle da brucelose exigem cuidados específicos de biossegurança, pois sua manipulação inadequada pode representar risco à saúde humana. Dessa maneira, os profissionais envolvidos na administração dos imunizantes devem seguir rigorosamente os protocolos de proteção individual, armazenamento, manipulação e descarte dos materiais utilizados durante o procedimento (Coletta, 2023).

As medidas de biossegurança abrangem também a higienização adequada das superfícies e dos equipamentos empregados durante a vacinação. Recomenda-se que esses procedimentos sejam realizados enquanto o profissional ainda estiver utilizando os equipamentos de proteção individual, com emprego de agentes desinfetantes adequados e cumprimento dos respectivos períodos de exposição, reduzindo o risco de contaminação ocupacional e ambiental (Crmv-Sp, 2024).

Além da vacinação dos rebanhos, outras medidas sanitárias integram as estratégias destinadas a reduzir a introdução e a circulação da brucelose. Entre elas, encontram-se os critérios estabelecidos para o comércio e a importação de materiais de reprodução animal. Nesse contexto, existem exigências sanitárias relacionadas à importação de sêmen bovino e bubalino, incluindo a realização de exames diagnósticos e a supervisão dos procedimentos por serviços veterinários competentes (Amaral *et al.*, 2023).

Assim, a literatura evidencia que a vacinação constitui um dos principais componentes das estratégias de controle da brucelose bovina, mas sua efetividade não depende exclusivamente da disponibilidade do imunizante. O cumprimento dos protocolos sanitários, a participação do médico-veterinário, a correta execução da vacinação e, especialmente, a adesão dos produtores são elementos fundamentais para que os programas de prevenção alcancem resultados satisfatórios.

2.3. Desafios Enfrentados Pelos Pequenos Criadores na Adesão às Medidas de Prevenção e Vacinação Contra a Brucelose Bovina

Embora existam estratégias consolidadas para a prevenção da brucelose bovina, sua aplicação nas propriedades rurais pode ser limitada por diferentes fatores. A ausência de práticas adequadas de manejo sanitário ocasiona prejuízos econômicos aos produtores e pode favorecer a manutenção e a disseminação de enfermidades nos rebanhos. No caso da brucelose, as consequências estão relacionadas principalmente às perdas reprodutivas, à diminuição da produtividade e aos gastos decorrentes da presença de animais infectados (Ramos, 2024).

A não realização da vacinação aumenta a susceptibilidade dos animais à infecção por *Brucella abortus* e pode favorecer a ocorrência de abortamentos, infertilidade, retenção placentária e outros comprometimentos reprodutivos. Consequentemente, há redução da natalidade, aumento dos gastos relacionados à reposição dos animais e diminuição do desempenho produtivo da propriedade. Além disso, a persistência da infecção no rebanho favorece a eliminação do agente por diferentes secreções e materiais biológicos, contribuindo para a disseminação da bactéria e dificultando o controle sanitário da enfermidade (Schumacker; Meneguelli, 2025).

Apesar da importância da imunização, a execução dos programas vacinais ainda pode enfrentar obstáculos que dificultam a obtenção de coberturas adequadas. Entre os aspectos que demandam atenção estão as particularidades relacionadas ao manejo dos imunizantes, especialmente da vacina B19, que, por ser constituída por uma cepa viva atenuada, requer cuidados específicos durante a aplicação e pode interferir nos resultados dos testes sorológicos quando utilizada inadequadamente (Brasil, 2022).

Outro aspecto abordado na literatura refere-se à adesão dos pecuaristas às medidas de prevenção. Fatores econômicos, culturais, dificuldades de acesso aos serviços veterinários, compreensão insuficiente das normas sanitárias e limitações relacionadas à fiscalização podem influenciar a realização adequada da vacinação. Para pequenos produtores, principalmente aqueles com menor disponibilidade de recursos, os custos envolvidos no manejo sanitário podem competir com outras demandas da propriedade e contribuir para a menor priorização das ações preventivas (Fernandes; Martins, 2022).

A insuficiência de informações acerca das consequências sanitárias, econômicas e zoonóticas da brucelose também pode contribuir para a subestimação da importância da vacinação. Quando os produtores desconhecem as formas de transmissão, os prejuízos provocados pela enfermidade ou as exigências relacionadas ao calendário vacinal, a adesão às medidas de prevenção e controle pode ser prejudicada. Nesse cenário, ações de educação sanitária, orientação técnica, fortalecimento da assistência veterinária e fiscalização constituem estratégias importantes para ampliar o conhecimento e favorecer a participação dos produtores nos programas sanitários (Schumacker; Meneguelli, 2025).

A análise dos estudos apresentados demonstra, portanto, que o controle da brucelose bovina envolve não apenas aspectos biológicos e técnicos relacionados à vacinação, mas também fatores sociais, econômicos e informacionais que interferem na adoção das medidas preventivas. Nesse contexto, compreender o conhecimento dos pequenos produtores acerca da brucelose e da vacinação torna-se fundamental para identificar as principais lacunas apontadas pela literatura e compreender os fatores que podem limitar a efetividade

das estratégias de controle da enfermidade. Dessa maneira, o aprofundamento dessa discussão fornece sustentação teórica para analisar como a informação, a educação sanitária e a adesão aos protocolos de vacinação podem contribuir para a prevenção da brucelose bovina.

3. METODOLOGIA

Existem diferentes estratégias metodológicas para examinar e discutir determinado objeto de estudo. No presente artigo, optou-se pela condução de uma revisão integrativa, modelo analítico de amplo alcance que oferece um mapeamento detalhado sobre o tema e permite avaliar criticamente o acervo científico prévio (Mendes; Silveira; Galvão, 2008). A relevância dessa abordagem reside em sua capacidade de consolidar os achados de múltiplas investigações, unindo abordagens qualitativas e quantitativas, além de confluir evidências empíricas e pressupostos teóricos (Pompeo; Rossi; Galvão, 2009).

Com o intuito de conferir precisão metodológica e clareza aos processos de seleção, organização e síntese das evidências, adotaram-se as diretrizes do protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page *et al.*, 2022). O processo investigativo partiu da definição das seguintes hipóteses orientadoras: admite-se que a difusão de conteúdos técnicos sobre a brucelose bovina correlaciona-se com a otimização do combate e combate à enfermidade no campo; pressupõe-se que ações focadas em educação sanitária impulsionam o engajamento dos pecuaristas em condutas de biosseguridade e prevenção de zoonoses; e considera-se que o cumprimento rigoroso dos esquemas oficiais de

imunização contra a *Brucella abortus* figura como a principal estratégia de proteção do rebanho.

Posteriormente, executou-se a busca na literatura científica orientada por essas premissas, aplicando-se os conectores lógicos no plano de busca: (Brucelose bovina) AND (Zoonose) AND (Diagnóstico sorológico) AND (Vacinação). O levantamento foi realizado nos meses de setembro e outubro de 2026 junto às plataformas SciELO, PubVet e Science Direct. Quanto aos parâmetros de elegibilidade, definiu-se a inclusão de produções acadêmicas divulgadas entre 2016 e 2026 (período correspondente aos últimos dez anos), que estivessem integralmente abertas para consulta sem custos.

A busca bibliográfica foi direcionada à identificação de estudos relacionados à epidemiologia da brucelose bovina, às estratégias de vacinação, às medidas de prevenção e controle da enfermidade e aos métodos de diagnóstico utilizados. Para isso, foram considerados trabalhos que abordassem a ocorrência e a distribuição da doença em diferentes contextos, a cobertura vacinal dos rebanhos, a aplicação de medidas sanitárias e a utilização de exames diagnósticos para a identificação da infecção.

A seleção dos estudos buscou reunir evidências que permitissem compreender os principais aspectos epidemiológicos e sanitários da brucelose bovina, bem como os desafios envolvidos na implementação das estratégias de prevenção e controle, especialmente em pequenas propriedades rurais. Dessa forma, a revisão possibilitou discutir a importância da vacinação, do diagnóstico e da adoção de práticas adequadas de manejo sanitário

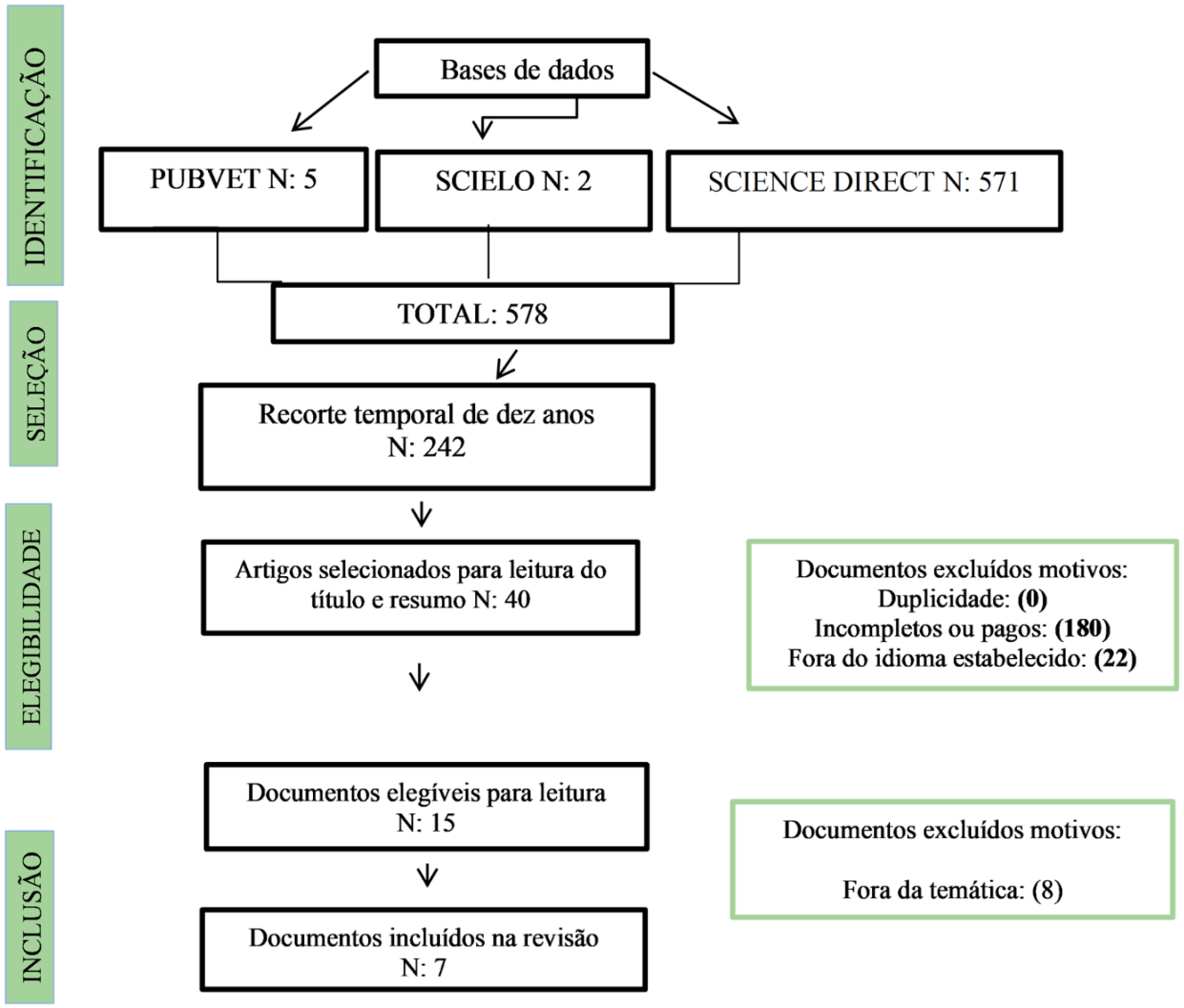
como componentes fundamentais para o enfrentamento da enfermidade.

Para as análises foram adotados os pressupostos da Análise de Conteúdo em Bardin (2016), tratando-se de uma abordagem de pesquisa quali-quanti, que segundo Lakatos e Marconi (2010) são duas abordagens que não se excluem, mas se complementam na investigação científica. O quantitativo, apreende a região visível, ecológica, morfológica e concreta da realidade social, e o qualitativo aprofunda-se no universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Trata de um nível de realidade que não pode ser quantificado ou reduzido a equações e médias

Na defesa de Minayo (2006), o dinamismo da realidade social exige que o cientista utilize o melhor de cada abordagem para mitigar as falhas de uma análise puramente isolada. Embora diferem em sua natureza e linguagem, mas nenhum é superior ao outro.

A aplicação estruturada da revisão integrativa segundo os preceitos do modelo PRISMA conferiu maior solidez e credibilidade à fundamentação dos resultados. Resumidamente, os critérios de inclusão abrangeram artigos científicos redigidos nos idiomas, português ou inglês, publicados na última década, de acesso gratuito e com foco direto no manejo e impacto da brucelose bovina. Em contrapartida, trabalhos fora do escopo temático delimitado foram sumariamente excluídos da amostragem.

FLUXOGRAMA 1. Seleção dos artigos para a revisão integrativa, baseado no modelo PRISMA



Fonte: dos pesquisadores, 2026.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

O Quadro 1 foi elaborado com o escopo de organizar e apresentar os dados contidos nos 7 artigos finais selecionados, que abordam diretamente a temática da brucelose bovina, os quais foram organizados por título, autores, ano, objetivos e desenho do estudo dos mesmos.

Quadro 1. Descrição resumida dos artigos selecionados e analisados na pesquisa, de acordo com o título, autores, ano, objetivos e desenho do estudo

TÍTULO	AUTORES	ANO	OBJETIVOS	DESENHO DO ESTUDO
Avaliação do desempenho analítico de um teste imunocromatográfico rápido para o diagnóstico da brucelose bovina baseado na proteína recombinante BP26	SOUZA, P. G. *et al*.	2024	Avaliar o desempenho analítico de um teste rápido utilizando a proteína recombinante BP26 como antígeno (rBP26-LFIA), considerando seu potencial como teste de triagem diagnóstica *point-of-care* para a brucelose bovina.	Pesquisa de campo
Prevalência da brucelose bovina na região centro-oeste do Brasil	OLIVEIRA, M. N. B. de *et al*.	2020	Visa avaliar as flutuações da prevalência de brucelose bovina nos estados do centro-oeste nos anos de 2012 a 2015	Estudo ecológico, com delineamento observacional, descritivo e longitudinal, utilizando dados Secundários.
Brucelose bovina: situação epidemiológica em	SOBRINHO, O. P. L. *et al*	2018	Descrever a situação epidemiológica da brucelose bovina no	Levantamento epidemiológico

rebanhos do município de Codó-MA			município de Codó-MA	
Revisão sistemática e meta-análise da soroprevalência de brucelose bovina na América Latina e no Caribe	BONILLA-ALDANA, D. K. *et al*.	2023	Estimar a soroprevalência combinada de brucelose em bovinos da América Latina	Revisão sistemática
Interferência da vacinação com RB51 e Delta-PGM no diagnóstico sorológico da brucelose bovina em vacas adultas	FOSTER, C. N. *et al*.	2026	Avaliar a indução e a persistência de anticorpos anti-B. abortus no soro e no leite após a vacinação com RB51 ou Delta-PGM em vacas leiteiras adultas em lactação, previamente vacinadas com S19 na fase de bezerra, e determinar a potencial interferência dessas vacinas no diagnóstico sorológico de rotina.	Pesquisa de campo
Estudo soroepidemiológico da brucelose	DEMISSIE, W. *et al*.	2024	Avaliar a soroprevalência da brucelose em bovinos na	Pesquisa de campo

em bovinos sob sistemas pastoris/agro pastoris e de integração lavoura-pecuária em South Omo, no sul da Etiópia			zona de South Omo e identificar possíveis fatores de risco para a exposição à infecção	
Taxa de eliminação de Brucella spp. no leite de bovinos leiteiros soropositivos e soronegativos	ABNAROO DHELEH, F. *et al.*	2023	Investigar a ocorrência de Brucella spp. em rebanhos leiteiros para estimar a presença da bactéria em amostras de leite cru e de soro.	Pesquisa de campo

Fonte: próprio autor, 2026

A brucelose bovina é uma relevante enfermidade infecciosa crônica de distribuição global e com potencial zoonótico, causada por bactérias intracelulares facultativas do gênero Brucella (principalmente Brucella abortus). No Brasil, a doença apresenta caráter enzootico, registrando prevalências regionais que variam de 0,91% a 30,6% em diversos estados. Essa infecção afeta diferentes espécies animais e seres humanos, gerando expressivos prejuízos à bovinocultura nacional e ao mercado externo, tais como barreiras comerciais, descarte de animais e perdas reprodutivas, além de se consolidar como um grave problema de saúde pública (Souza *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2020).

Essa relevância econômica e sanitária reflete uma realidade que se estende por diversos países em desenvolvimento e regiões com pecuária expressiva, como evidenciado por Bonilla-Aldana *et al.* (2023) em uma ampla revisão sistemática e meta-análise abrangendo 65 estudos e mais de 46,8 milhões de animais na América Latina e Caribe, na qual se identificou uma prevalência combinada de 4,0% em bovídeos, atingindo marcas de 15,0% no México e 16,0% na Venezuela. Paralelamente, em sistemas pastoris da África, o estudo de Demissie *et al.* (2024) na Etiópia confirmou o caráter endêmico da enfermidade (2,8% em nível individual e 11,3% nos rebanhos), ressaltando que o contato próximo com os animais e o consumo de leite cru mantêm o risco zoonótico constantemente ativo.

Diante do impacto epidemiológico e sanitário da brucelose bovina, diferentes estratégias têm sido adotadas para o controle da enfermidade. No Brasil, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), instituído pela Instrução Normativa nº 2, de 10 de janeiro de 2001, estabelece medidas como a vacinação obrigatória de fêmeas bovinas e bubalinas entre três e oito meses de idade, o controle do trânsito de animais e a certificação voluntária de propriedades livres da doença. Ao avaliarem a evolução epidemiológica da brucelose bovina na região Centro-Oeste, entre 2012 e 2015, Oliveira et al. (2020) observaram diferentes comportamentos entre os estados: Goiás e Mato Grosso apresentaram baixa prevalência, sem redução expressiva no período, enquanto o Distrito Federal e Mato Grosso do Sul registraram queda progressiva. Os autores também apontaram a subnotificação e a não adesão de pequenos produtores ao programa como aspectos que necessitam de atenção para o fortalecimento das ações de controle e erradicação da enfermidade.

Os resultados apresentados por Oliveira et al. (2020) evidenciam que o controle da brucelose bovina ainda enfrenta desafios relacionados à continuidade das ações sanitárias e à participação dos produtores nos programas oficiais. A identificação de situações de subnotificação e de não adesão de pequenos produtores ao PNCEBT demonstra que a existência de medidas regulamentadas, embora fundamental, não garante, por si só, sua efetiva aplicação nas propriedades rurais. Nesse sentido, os achados reforçam a importância de fortalecer a vigilância epidemiológica, ampliar a orientação técnica e estimular a participação dos produtores nas estratégias de prevenção e controle da enfermidade.

No estudo realizado por Sobrinho et al. (2018), no município de Codó, Maranhão, constatou-se que apenas 20% das fêmeas do rebanho investigado haviam sido vacinadas contra a brucelose bovina, enquanto 80% não apresentavam registro de vacinação. Os autores relacionaram esse cenário à falta de informações dos produtores sobre os procedimentos e o período adequado para a vacinação, além de práticas inadequadas de manejo e descarte de materiais provenientes de abortamentos e placentas. Esses resultados evidenciam dificuldades na adoção de medidas preventivas naquele contexto específico, reforçando a importância da orientação técnica e da conscientização dos produtores rurais. Entretanto, é importante destacar que os percentuais encontrados se referem exclusivamente ao rebanho e ao levantamento realizados em Codó-MA, não podendo ser generalizados para a realidade de todos os pequenos produtores brasileiros.

Para reverter essa vulnerabilidade local e preencher as lacunas observadas em municípios como Codó-MA, destaca-se a necessidade imperativa de implementar campanhas eficazes de

erradicação integradas às diretrizes do PNCEBT. As ações prioritárias devem focar na sensibilização e capacitação dos produtores, no cumprimento rigoroso da vacinação compulsória, no controle do trânsito de reprodutores e na promoção do uso de piquetes de parição e desinfecção. Além disso, a adesão voluntária à certificação de propriedades livres surge como uma oportunidade estratégica para agregar valor econômico aos produtos do setor agroindustrial e mitigar os severos prejuízos reprodutivos e os riscos zoonóticos no município (Sobrinho *et al.*, 2018).

Entretanto, para além da adesão dos produtores e do cumprimento das normas de manejo, a eficácia do monitoramento e do controle epidemiológico depende intrinsecamente da precisão e viabilidade das ferramentas de detecção disponíveis no campo. Os métodos diagnósticos tradicionais adotados no país utilizam como antígeno o lipopolissacarídeo liso (S-LPS) da Brucella abortus, destacando-se o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (RBT) para triagem, e o 2-mercaptoetanol (2-ME) ou a Fixação de Complemento (FC) para confirmação. Embora eficazes, esses testes apresentam limitações importantes, como a incapacidade de diferenciar animais naturalmente infectados daqueles vacinados com a cepa B19, além do risco de reações cruzadas com outras bactérias gram-negativas e vacinas contra leptospirose, o que pode induzir a diagnósticos falso-positivos (Souza *et al.*, 2024), um fator de distorção diagnóstica também enfatizado por Bonilla-Aldana *et al.* (2023) ao sinalizarem que o uso de testes sorológicos convencionais pode gerar superestimativa de casos.

Buscando superar essas limitações metodológicas e oferecer alternativas aplicáveis à realidade do campo, estudos recentes têm investigado testes imunocromatográficos rápidos baseados em

proteínas recombinantes, como a proteína periplasmática BP26 (rBP26). Em uma avaliação analítica desse novo teste (rBP26-LFIA), registrou-se uma sensibilidade de 73,91% e uma especificidade de 97,14%, demonstrando ausência de reações cruzadas em amostras de animais reagentes para doenças abortivas como a leptospirose. Por ser um teste rápido de fluxo lateral (point-of-care), essa metodologia desponta como uma alternativa promissora para agilizar o diagnóstico no campo, especialmente em áreas rurais com infraestrutura e recursos limitados (Souza *et al.*, 2024).

A necessidade de aprimorar a precisão diagnóstica estende-se também à investigação de matrizes biológicas de consumo direto, como o leite, onde a detecção do patógeno é crucial para a saúde pública. Complementando a abordagem sorológica em sangue, o estudo transversal de Abnaroodheleh *et al.* (2023) avaliou a eliminação de Brucella spp. no leite e a soroprevalência em 935 vacas de fazendas leiteiras industriais nas províncias de Alborz e Teerã, no Irã. A triagem sorológica indicou positividade de 19,8% pelo RBT, 14,1% pelo i-ELISA, 13,1% pelo teste do anel no leite (MRT), 6,7% pelo SAT e 5,1% pelo 2-ME, demonstrando excelente concordância entre RBT e i-ELISA ($\kappa = 0,86$). Além disso, por meio de cultura bacteriológica e PCR (AMOS e Bruce-ladder), isolou-se Brucella abortus selvagem no leite de animais soropositivos em ambas as províncias e Brucella melitensis selvagem em Teerã, reforçando que a eliminação contínua da bactéria no leite representa um risco zoonótico direto e exige a integração de testes sorológicos e bacteriológicos no leite e no sangue para o controle efetivo da doença.

Por fim, a interpretação adequada dos testes diagnósticos, seja no sangue ou no leite, está diretamente condicionada ao protocolo

vacinal adotado no rebanho, uma vez que a resposta imunológica induzida pelas vacinas pode interferir nos exames de rotina. Avaliando essa interação, o estudo de Foster *et al.* (2026) analisou a resposta de anticorpos e a interferência no diagnóstico sorológico após a vacinação de reforço em vacas leiteiras adultas (previamente imunizadas com a cepa B. abortus S19 quando bezerras) utilizando as vacinas RB51 e Delta-PGM. Os resultados demonstraram que a vacina RB51 não induziu respostas de anticorpos detectáveis por nenhum dos testes sorológicos avaliados em soro ou leite (como BPA, CFT, FPA e ELISAs), confirmando sua compatibilidade com programas de vigilância e eliminação de reagentes.

Em contrapartida, a vacina Delta-PGM promoveu uma resposta humoral transitória contra a cadeia do polissacarídeo O (OPS), gerando interferência diagnóstica por até dois meses em testes como CFT e cELISA, e por até quatro a cinco meses em BPA, FPA e iELISA. Dessa forma, os autores concluíram que, embora a Delta-PGM seja uma candidata imunogênica, sua aplicação em rebanhos adultos pode comprometer temporariamente a interpretação dos exames de rotina, devendo-se ponderar a relação custo-benefício entre eficácia protetora e interferência no diagnóstico, consolidando a premissa de que a erradicação da brucelose depende do alinhamento entre vacinas adequadas, métodos diagnósticos precisos e gestão sanitária eficiente.

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura evidencia que a brucelose bovina permanece como um importante desafio sanitário, econômico e de saúde pública, exigindo a implementação contínua de estratégias de prevenção, vigilância e controle. Os estudos analisados

demonstraram a ocorrência da enfermidade em diferentes contextos epidemiológicos, além de evidenciarem aspectos relacionados à prevalência, aos fatores de risco, à cobertura vacinal e às limitações dos métodos diagnósticos.

Em relação às medidas de prevenção, os resultados destacam a importância da vacinação e do cumprimento dos protocolos sanitários estabelecidos pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT). O estudo realizado por Sobrinho et al. (2018), no município de Codó-MA, identificou baixa cobertura vacinal no rebanho investigado, associando esse cenário, entre outros fatores, à insuficiência de informações dos pecuaristas sobre o manejo e o período adequado para a imunização das bezerras. Esse achado evidencia a relevância da orientação técnica e da educação sanitária no contexto estudado, embora não permita generalizações sobre o conjunto dos pequenos produtores rurais.

Quanto ao diagnóstico, os estudos demonstraram a importância da precisão dos métodos utilizados para identificar a infecção e monitorar os rebanhos, considerando também as possíveis interferências relacionadas aos protocolos de vacinação. Dessa forma, a articulação entre imunização, diagnóstico, vigilância epidemiológica e manejo sanitário constitui elemento essencial para o fortalecimento das estratégias de controle da brucelose bovina.

Cabe destacar que a maior parte dos estudos selecionados concentrou-se na epidemiologia, na prevalência e nos métodos diagnósticos da enfermidade, não investigando diretamente o nível de conhecimento dos pequenos produtores sobre a brucelose e as práticas de vacinação. Assim, as evidências reunidas não permitem

estabelecer uma conclusão abrangente sobre o conhecimento desse grupo, mas oferecem elementos para compreender alguns dos desafios sanitários que podem estar presentes nas propriedades rurais.

Diante disso, recomenda-se a realização de novas pesquisas que investiguem diretamente a percepção, o conhecimento e as práticas dos pequenos produtores em relação à vacinação e à prevenção da brucelose bovina. Também se destaca a importância de fortalecer as ações de educação sanitária, assistência médico-veterinária e orientação técnica, contribuindo para a adesão às medidas estabelecidas pelo PNCEBT e para a proteção da saúde animal e pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNAROODHELEH, F. *et al*. Taxa de excreção de Brucella spp. no leite de bovinos leiteiros soropositivos e soronegativos. **Heliyon,** v. 9, 2023. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023022922

AMARAL, J. B.; TREMORI, T. M., NOGUEIRA, V. J. M. & SILVA, W. L. Doenças que acometem a reprodução de bovinos no cenário da medicina veterinária legal: Revisão. **Pubvet,** v. 18, n. 1, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/376549000_Doencas_que_acometem_a_reproducao_de_bovinos_no_cenario_da_medicina_veterinaria_legal_Revisao. Acesso em: 26 mar. 2026.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/817303901/BARDIN-

L-Analise-de-Conteudo-2016. Acesso em: 26 mar. 2026.

BERNARDES, A. "Brucelose bovina: O que é, sintomas e como testar!" Publicado em 06 de janeiro de 2021. Disponível em: https://blog.prodap.com.br/brucelose-bovina/. Acesso em: 26 mar. 2026.

BONILLA-ALDANA, D. K. *et al*. Uma revisão sistemática e meta-análise da soroprevalência da brucelose bovina na América Latina e no Caribe. New Microbes and New Infections, v. 54, 2023. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2052297523000872. Acesso em: 15 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal: Manual Técnico.** Brasília, 2006. Disponível em: https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/programas/getdocdoc.php?idform=383. Acesso em: 26 mar. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde:** recurso eletrônico. 5. ed. rev. e atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_5ed_rev_atual.pdf. Acesso em: 5 nov. 2026.

CARVALHO, R. F. B. *et al*. Frequência de brucelose bovina em rebanhos leiteiros e em seres humanos na região central do estado do Maranhão, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico,** v. 83, p. 1-6, 2016. Disponível em: scielo.br. Acesso em: 5 nov. 2026

COLETTA, O. L. D. **Brucelose bovina e a sua relação com a saúde humana: revisão bibliográfica.** Repositório UNESP, 2023. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/510f409c-3166-406d-ba53-a7a2fdc8c6b8/content. Acesso em: 26 mar. 2026.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (CRMV-SP). **Guia prático de procedimentos para vacinação contra brucelose de bovídeos.** São Paulo: CRMV-SP, 2024. Disponível em: https://crmvsp.gov.br/guias-e-manuais/guia-pratico-de-procedimentos-para-vacinacao-contra-a-brucelose-de-bovideos/. Acesso em: 26 mar. 2026.

DEMISSIE, W. *et al*. Estudo soroepidemiológico da brucelose em bovinos em sistemas pastoris/agro-pastoris e mistos de cultivo e pecuária no sul do rio Omo, sul da Etiópia. **Heliyon,** v. 10, 2024. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024094441

FERNANDES, L. P.; MARTINS, D. R. Brucelose na bovinocultura: Estratégias para erradicação e desafios da imunização precoce. **Revista Brasileira de Pecuária Sustentável,** v. 22, n. 4, p. 145-159, 2022.

FOSTER, C. N. *et al*. Interferência da vacinação com RB51 e Delta-PGM no diagnóstico sorológico da brucelose bovina em vacas adultas. **Preventive Veterinary Medicine: Regional Studies and Reports,** 2026. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S3051308126000525. Acesso em: 15 set. 2026.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: https://pdfdocumento.com/gil-a-c-metodos-e-tecnicas-de-pesquisa-social-blog-do-professor-_59f7b94d1723ddde0f3dc077.html. Acesso em: 26 mar. 2026.

HAYASHI, Audrey Mika *et al.* Brucelose bovina: relato da atuação conjunta da Universidade, da Defesa Agropecuária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP,** São Paulo, v. 18, n. 3, 2020. DOI: 10.36440/recmvz.v18i3.38104. Disponível em: https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/38104. Acesso em: 5 nov. 2026.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: https://presencial.moodle.ufsc.br/mod/resource/view.php?id=353539&forceview=1. Acesso em: 26 mar. 2026.

LANDIM, I. P. *et al.* Percepção dos produtores rurais sobre os riscos sanitários da brucelose bovina em propriedades do interior do Ceará. **Revista Encontros Científicos UniVS,** v. 6, n. 1, 2024. Disponível em: https://rec.univs.edu.br/index.php/rec/article/view/216. Acesso em: 26 mar. 2026.

MACEDO, I. G. de; HOMEM, J. S.; CARLOT, P. A. A importância da brucelose bovina na saúde pública- revisão bibliográfica. **Anais da Mostra de Iniciação Científica- CONGREGA – URCAMP,** 2021. Disponível em: http://ediurcamp.urcamp.edu.br/index.php/congregaanaismic/article/view/4176/0. Acesso em: 26 mar. 2026.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Texto Contexto Enferm., v. 17, n. 4, p. 758-64, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018. Acesso em: 13 set. 2026.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/FgpDFKSpjsybVGMj4QK6Ssv/?lang=pt. Acesso em: 26 mar. 2026.

OLIVEIRA, M. N. B. de *et al*. Prevalência da brucelose bovina na região centro-oeste do Brasil. **PUBVET,** v. 14, n. 4, p. 1-7, 2020. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/aada788cd116527b186b0fc936fe1cee.pdf. Acesso em: 14 set. 2026

PADUA, R. A. de; LEAL, R. Brucelose bovina. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária da FAEF,** v. 43, n. 2, 2024. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1591876. Acesso em: 26 mar. 2026.

PAGE, M. J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. Rev Panam Salud Publica, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112. Acesso em:13 set. 2026.

POMPEO, D. A.; ROSSI, L. A.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: etapa inicial do processo de validação de diagnóstico de enfermagem. Acta paul. enferm., v. 22, n. 4, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-21002009000400014. Acesso em: 13 set. 2026.

RAMOS, B. **Manejo sanitário: impacto, importância e práticas.** 2024. Disponível em: Publichttps://nutrimosaic.com.br. Acesso em: 26 mar. 2026.

SCHARFF, J. V. T.; MENEGUELLI, M. Impactos da brucelose na reprodução de bovinos leiteiros. **Research, Society and Development,** v. 13, n.10, 2024. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/47174. Acesso em: 26 mar. 2026.

SCHUMACKER, H. W.; MENEGUELLI, M. Importância da vacinação de brucelose em bezerras de 3 a 8 meses. **Research, Society and Development,** v. 14, n. 5, 2025. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/48666. Acesso em: 26 mar. 2026.

SILVA, L. S. da; FONSECA, C. W. da. Prevenção da brucelose em bovinos: um estudo acerca das boas práticas no Brasil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação,** v. 10, n. 11, 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17130. Acesso em: 26 mar. 2026.

SOBRINHO, O. P. L. *et al*. Brucelose bovina: situação epidemiológica em rebanhos do município de Codó-MA. **PUBVET,** v. 12, n. 12, p.1-4, 2018. Disponível em: https://www.pubvet.com.br/uploads/6bbdbe95b496f2d1fa53dd651db437c8.pdf. Acesso em: 15 set. 2026.

SOUZA, P. G. *et al*. Avaliação do desempenho analítico de um teste imunocromatográfico rápido para o diagnóstico de brucelose bovina baseado na proteína recombinante BP26. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,** v. 76, n. 5, 2024. Disponível em:

https://www.scielo.br/j/abmvz/a/pvc3c6jg433DnsJPvxqRJ9J/?lang=en. Acesso em: 14 set. 2026.

TRAJANO, R. F. *et al.* Brucelose bovina no Brasil: desafios e soluções na literatura e o papel dos abatedouros na profilaxia. **Caderno Pedagógico,** v. 22, n. 9, 2025. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/18200. Acesso em: 26 mar. 2026.

VILELA, E. N. **Brucelose bovina na produção leiteira.** Repositório Anhanguera, 2022. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/53796/1/ELLEN_NAKAO_VILELA.pdf. Acesso em: 26 mar. 2026.

---

[1] Discente do Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Unichrisfapi *Campus* Clínica-Escola Veterinária. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Discente do Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Unichrisfapi *Campus* Clínica-Escola Veterinária. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[3] Discente do Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Unichrisfapi *Campus* Clínica-Escola Veterinária. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[4] Professora do Curso Superior de Medicina Veterinária do Instituto Unichrisfapi *Campus* Clínica-Escola Veterinária. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[5] Biomédico (UNINASSAU), Doutor em Biotecnologia (UFPI), Docente do Centro Universitário Chrisfapi. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail