



ISSN: 2595-1661

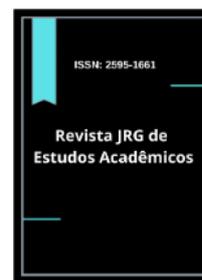
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Brucelose e Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) na bovinocultura de leite: uma abordagem sistemática

Brucellosis and Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) in the Dairy Cattle: a systematic approach

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2473

ARK: 57118/JRG.v8i19.2473

Recebido: 18/09/2025 | Aceito: 24/09/2025 | Publicado on-line: 25/09/2025

Gabrielly Vitoria Zilli¹

<https://orcid.org/0009-0004-9434-4900>

<http://lattes.cnpq.br/2698733141223658>

UDC – Vila A, PR, Brasil

E-mail: gvz123.gz@gmail.com

Isabella Aparecida de Souza da Silva¹

<https://orcid.org/0009-0000-6352-4379>

<http://lattes.cnpq.br/0823049380379330>

UDC – Vila A, PR, Brasil

E-mail: souzaisabella360@gmail.com

Gabriely da Silva Jorge¹

<https://orcid.org/0009-0004-4315-5210>

<http://lattes.cnpq.br/2256886768124568>

UDC – Vila A, PR, Brasil

E-mail: gabriely.jorge2004@gmail.com

Eduarda Geovana Ruediger¹

<https://orcid.org/0009-0008-3664-666X>

<http://lattes.cnpq.br/7199641990513471>

UDC – Vila A, PR, Brasil

E-mail: eduardaruediger2304@gmail.com

Caroline Pereira da Costa²

<https://orcid.org/0000-0003-3021-6411>

<http://lattes.cnpq.br/0880253645444625>

Sistema FAEP / SENAR-PR, Brasil.

E-mail: caroline.costa@sistemafaep.org.br



Resumo

A Brucelose, zoonose bacteriana de caráter gram-negativo, tem como agente causador a *Brucella*, conhecida principalmente por problemas de infertilidade e abortos na bovinocultura. Acarreta perdas econômicas e possui ampla distribuição no Brasil e em todo o mundo. A bactéria foi descoberta inicialmente em 1895 por Bernhard Bang na Medicina Veterinária, acometendo cerca de 10 espécies de animais. Sendo capaz de permanecer fora do hospedeiro por até 5 dias, a *Brucella* sobrevive em alimentos de origem animal, como o leite e carne *in natura*, podendo ser transmitida durante o consumo sem cocção dos mesmos. Para um animal estar infectado pela *B. abortus* é necessário contato direto da mucosa com o agente, sendo

¹Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Dinâmica das Cataratas.

²Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal (USP), Analista Técnica do Sistema FAEP/SENAR-PR.

a mucosa oral a principal via para o contágio. O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) definiu a monitorização e obrigatoriedade da vacinação de bezerras a partir dos 3 meses de idade por Médicos Veterinários cadastrados junto às agências de defesa agropecuária do estado. Já a Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), causada por um vírus intracelular obrigatório, afeta o trato respiratório e reprodutivo de ruminantes, sendo sua principal forma de contaminação e transmissão o contato direto com animais infectados. A primeira descrição da doença se deu no século XIX, na Alemanha, e se disseminou mundialmente até o cenário atual, onde cerca de 30-70% dos rebanhos brasileiros são afetados. A IBR traz como sinais clínicos mais frequentes a formação de pústulas vaginais e secreções nasotraqueais. Para diagnóstico deve-se realizar exames laboratoriais, soroneutralização ou testes de ELISA. O controle da patologia pode ser realizado com ou sem vacinação, devendo-se avaliar o histórico de ocorrências de cada propriedade. No Paraná, 90,5% dos rebanhos leiteiros estão acometidos pela doença, no qual pesquisas na região Oeste do estado constaram 190 animais positivos de 295 rebanhos analisados.

Palavras-chave: Brucelose; *Brucella*; Rinotraqueíte Infecciosa Bovina; IBR; Bovinocultura de Leite.

Abstract

Brucellosis, a zoonosis caused by gram-negative bacteria, its causative agent is Brucella, mainly known for infertility problems and abortions in cattle farming. Bringing economic losses and with wide distribution in Brazil, as well as worldwide. This bacterium was initially discovered in 1895 by Bernhard Bang in Veterinary Medicine, affecting about 10 species of animals. Being able to remain outside the host for up to 5 days, Brucella survives on foods of animal origin, such as milk and meat in natura, and can be transmitted in the absence of correct preparation of the same. For an animal to be infected by B. abortus, direct contact of the mucosa with the agent is necessary, with the oral mucosa being the main route for contagion. The National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) has defined the monitoring and mandatory monitoring of calves by registered veterinarians together with the state's agricultural defense agencies. Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), an obligate intracellular virus, affects the respiratory and reproductive tracts of ruminants, and is its main form of contamination and transmission through direct contact with infected animals. The first description of the disease was given in XIX, in Germany, and it spread worldwide with about 30-70% of Brazilian bovine herds affected. The clinical sign of IBR is the formation of pustules and nasotracheal secretions. For diagnosis, laboratory tests, seroneutralization or ELISA tests should be performed. The control of the pathology can be carried out with or without vaccination, and the history of occurrences of each property should be evaluated. In Paraná, 90.5% of dairy cattle are affected by the disease, in which research in the western region of the state found 190 positive animals out of 295 herds analyzed.

Keywords: Brucellosis; *Brucella*; Infectious Bovine Rhinotracheitis; IBR; Dairy Cattle.

1. Introdução

A brucelose é uma enfermidade causada por bactérias gram-negativas do gênero *Brucella*, em bovinos especialmente pela espécie *Brucella abortus*. Além de causar inúmeros prejuízos para produtores rurais, também é uma doença ligada à saúde pública identificada como uma zoonose com alcance global (MAPA, 2024). A brucelose infecta uma variedade de mamíferos causando problemas de infertilidade e aborto, mediada por uma reação inflamatória que causa danos em células do sistema fagocitário mononuclear e na placenta, e, conseqüentemente, pode levar a morte e expulsão do feto entre o sexto e oitavo mês de gestação.

A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) é provocada pelo Herpesvírus Bovino tipo 1 (BoVH-1), um vírus intracelular obrigatório pertencente ao gênero *Varicellovirus* (ROSA, 2018). É caracterizado por apresentar infecções latentes, afetando o trato reprodutivo e respiratório superior de ruminantes, principalmente dos bovinos (ALFIERI, 2017; ALFIERI, 2017). O BoVH-1 realiza a replicação nas células epiteliais das mucosas respiratórias e genital, estabelecendo-se em estado inativo nesses tecidos, o qual o torna suscetível a uma possível reativação da infecção. Apresenta sinais clínicos como hipertermia, tosse, apatia, dificuldade respiratória, inapetência, taquipneia e secreções nasais (FLORES, 2007). Além de causar abortos, morte de fetos e neonatos, os recém-nascidos podem nascer com comprometimento do sistema nervoso central (ROSA, 2018).

Devido aos fatores relacionados a perdas econômicas para os produtores e riscos à saúde pública, o presente estudo tem como objetivo esclarecer dúvidas recorrentes e abordar aspectos gerais sobre dois distúrbios prejudiciais para o rebanho bovino, principalmente o leiteiro, de todo o país.

2. Brucelose

A contaminação pela bactéria *Brucella*, além de ser um problema de saúde pública, leva a diversas perdas econômicas, em decorrência da redução nos índices de fertilidade, além do aumento dos abortamentos e restrição de mercado. Em média, há queda entre 10 e 15% da produção de carne, 10 a 24% da produção leiteira e uma diminuição de 15% nos nascimentos dos bezerros (PAULIN & FERREIRA NETO, 2008).

Em humanos, a brucelose tem uma ampla distribuição, bem como em bovinos. Com a utilização da técnica de pasteurização, houve uma redução nos casos, pois muitas ocorrências de infecção se deram por contato com produtos lácteos contaminados. (PAULIN & FERREIRA NETO, 2008).

Segundo Almeida *et al.* (2004), a patologia é de distribuição mundial, sendo de relevância considerar-se a presença de brucelose em rebanhos que possuem abortos recorrentes. No Brasil, a brucelose tem uma ampla distribuição entre os estados, onde com base em um estudo, foi obtido resultados em porcentagem da presença da doença no país, constando no Sul números de 4%, Sudeste 7,5%, Centro-Oeste 6,8%, Nordeste 2,5% e por fim Norte 4,1%.

2.1.1 Contexto histórico

A bactéria foi identificada pela primeira vez pelo médico Sir David Bruce, isolando as bactérias do baço de soldados britânicos em 1887. Apenas em 1895 descobriu-se na medicina veterinária por um patologista veterinário chamado Bernhard Bang, onde ele isolou as bactérias do útero e membranas fetais de um abortamento de vaca, chamando as bactérias de *Bacillus abortus* e, com isso, outros pesquisadores também identificaram a bactéria em várias regiões do mundo. Dessa

forma, denominou-se mais tarde a bactéria com o nome do gênero “*Brucella*” em homenagem ao primeiro médico a isolá-la. A partir disso, foram identificados outros tipos de *Brucella* sendo adicionada outras espécies ao gênero como a *Brucella suis* (suínos), *Brucella ovis* (ovinos), *Brucella canis* (canídeos), *Brucella pinnipedialis* (focas e golfinhos), *Brucella ceti* (baleias), *Brucella microti* (isoladas de roedores silvestre) e *Brucella inopinata* (isoladas em humanos) (SOLA *et al.*, 2014).

Desde então, a Brucelose foi sendo disseminada pelo mundo. O Brasil iniciou de fato a erradicação para a doença a partir de 2004, regularizando normativas de prevenção para a doença, denominando o projeto de Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose - PNCEBT (OLIVEIRA, 2019).

2.1.2 Principais aspectos do agente infeccioso

A *Brucella* é classificada como gram-negativa, intracelular facultativa e aeróbica, pertencendo à classe das proteobactérias (PROBER, 2004), não possuindo capacidade de se mover e nem de formar esporos (PESSEGUEIRO, BARATA e CORREIA, 2003). A *Brucella* apresenta-se na forma de bastonetes, possuindo um tamanho entre 0,6 a 1,5 μm , além de se desenvolver bem em um pH ácido classificado como 6,6 (RIBEIRO *et al.*, 2023). A temperatura ideal para a bactéria se multiplicar é entre 20 a 40°C, fora do hospedeiro resiste cerca de 5 dias, no solo de 30 a 37 dias e no feto 75 dias, variando com as condições ambientais (COELHO e DA SILVEIRA NETO, 2018).

Dentre o gênero existem ao menos 10 espécies para o desenvolvimento da doença, diferenciados por patogenicidade, onde alguns são mais patogênicos que outros, exemplo a isso é a *B. neotomae* e *B. ovis* que não infectam seres humanos como a *B. abortus*, assim sendo diferenciadas por características bioquímicas e antigênicas, teste de sorotipagem e sensibilidade a corantes e preferência de hospedeiro (COELHO e DA SILVEIRA NETO, 2018; SOLA *et al.*, 2014).

Na classificação, a *Brucella* pode ser dividida em dois grupos antigênicos, categorizadas como lisas ou rugosas, diferenciadas na presença ou inexistência da cadeia “O” na parede celular, que é componente dos lipopolissacarídeos presentes na sua membrana bacteriana, conseqüentemente denominado (S-LPS) para lisas e (R-LPS) para as rugosas (CARDOSO *et al.*, 2006; MINHARRO, 2009).

A presença dos lipopolissacarídeos na membrana, auxiliam a bactéria a resistir a alguns medicamentos, influenciando também na resposta imunológica do hospedeiro e na virulência da cepa, no qual os LPS apresentam-se como um componente essencial para a sua sobrevivência (CARDOSO *et al.*, 2006). O grupo de bactérias, denominadas como lisas, apresentam a estrutura da cadeia “O”, descrita como uma perosamina, localizada na parte externa da bactéria. Além da estrutura citada, demonstram também outras duas estruturas, sendo o lipídeo A, possuindo dois tipos de aminoglicosídeo e ácidos graxos, e o núcleo como terceira estrutura. As rugosas possuem em sua membrana apenas o lipídeo “A” e seu núcleo não apresentando composição a cadeia “O” (MINHARRO, 2009). As bactérias denominadas *B. abortus*, *B. Melitensis* e *B. Suis* evidenciam características lisa sendo as principais variedades de *Brucella* (MAPA, 2024).

A bactérias do gênero *Brucella* possuem alta resistência a determinadas condições ambientais como lugares com sombreamento, umidade, baixas temperaturas sendo fatores favoráveis para a sua proliferação, principalmente a *Brucella abortus*, nessas condições a mesma pode permanecer por um período longo sendo de 6 meses ou mais ficando em fetos abortados, materiais fetais e pastagens (LAGE *et al.*, 2008).

A resistência e sobrevivência da bactéria em alimentos advindos de origem animal, como leite ou carne crus, é alta, principalmente em produtos lácteos, onde a *Brucella* pode permanecer viável por até 3 meses. Temperatura e PH possuem influência na sobrevivência, no qual os processos de pasteurização diminuem os riscos de contaminação, destruindo o patógeno em até 15 segundos em temperatura de 72°C e 3 minutos em 62°C, porém, em áreas endêmicas, é indicado realizar a pasteurização a 82°C (SOUSA *et al.*, 2022). Em relação a carne de animais contaminados, estes podem apresentar riscos para os consumidores, mesmo sendo armazenadas em frigoríficos e conservada a altas temperaturas, pois a bactéria possui resistência, podendo ser transmitida e assim não devendo ser ingerida de forma crua ou mal-passada para evitar contaminações (VIANA *et al.*, 2010).

2.1.3 Patogenia

Segundo SOLA *et al.* (2014), as patogenicidades das bactérias do gênero *Brucella* estão relacionadas com os mecanismos que permitem a invasão no hospedeiro, ficando protegidas da ação do sistema imune. A mucosa orofaríngea é a principal porta de entrada para a infecção, porém é observado outras formas de infecção como mucosa oral ou conjuntival. Para a ação efetiva das bactérias ocorrer há uma fagocitose pelos macrófagos, onde estas são carregadas para os linfonodos e assim disseminadas livremente ou no interior dos macrófagos, por via hemática e linfática, chegando em órgãos como baço e fígado, podendo sobreviver por longos períodos acarretando possivelmente hiperplasia e linfadenite.

A *Brucella spp.* permanece no interior das células de defesa, atuando com a produção de GMP (Guanina e Monofosfato) para inibir a fusão do fagossomo com o lisossomo impedindo a degranulação de macrófagos e destruição do agente. A ação direta está ligada com uma série de alterações inflamatórias, geralmente por granulomas difusos, sendo a necrose de algumas áreas uma das características da inflamação. Alguns órgãos são predisponentes pois oferecem local propício para acomodação da bactéria, possuindo elementos necessários para micro-organismos do gênero *Brucella spp.*, e órgãos do sistema reprodutor como útero, tecidos mamários e ósteo articulares, que possuem o eritritol (CARDOSO, 2016).

O animal suscetível à enfermidade está relacionado com o estágio sexual que se encontra além de idade e sexo. O aumento do eritritol na gestação está correlacionado com a sensibilidade de fêmeas contaminadas, com o avanço da gestação há aumento da atração da bactéria a este órgão (ALMEIDA, SOARES e ARAÚJO, 2004)

2.1.4 Sinais Clínicos

As vacas que possuem a bactéria presente em seu organismo não apresentam sinais clínicos claros, aparentando estarem saudáveis. O principal sinal em vacas contaminadas é o abortamento na segunda metade da gestação, causando uma retenção de placenta, contaminando o ambiente e sendo uma fonte de transmissão para os outros animais, no qual futuramente vacas contaminadas podem se tornar inférteis (MARQUES, JUNIOR e PICCININI, 2008).

Os principais sinais detectados em machos são inflamações no epidídimo, testículo, vesículas seminais e próstata, causando possivelmente a infertilidade. Pode-se ocorrer de forma secundária bursite e orquite (JUNIOR *et al.*, 2023). A taxa de aborto em rebanhos infectados varia entre 30% a 80%, fazendo com que tenha uma queda na produção de carne e leite (VILELA, 2022; AMAKU *et al.*, 2009).

Nos humanos, apresentam sinais de febre, dores nas articulações e nos músculos, além de fraqueza e suor excessivo (VILELA, 2022).

2.1.5 Diagnóstico

Exames complementares são utilizados para diagnóstico referente a Brucelose bovina. Fatores como sinais clínicos, dados epidemiológicos são indicadores que devem ser levados em consideração. Para identificação do agente é necessário exame laboratorial, por método direto conhecido como prova conclusiva (padrão ouro), onde há uma reação de antígenos a *Brucella spp.* para definição de diagnóstico. (CONCEIÇÃO, 2017).

Segundo o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose animal (PNCEBT, 2025), os testes para diagnóstico de brucelose indicados são: teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), método muito sensível e com fácil execução, podendo ser realizado por médicos veterinários habilitados; já o teste 2-Mercaptoetanol (2-ME) é confirmatório por ser mais específico, podendo ser uma comprovação para animais que reagiram ao teste AAT; no teste de Fixação de Complemento (FC) há o diagnóstico de casos que foram inconclusivos nos testes de AAT e 2-ME; o teste de Polarização Fluorescente (FPA) pode ser utilizado como teste único para diagnóstico ou também quando os testes de AAT e 2-ME não permitiram uma conclusão clara; e por fim, há também o teste do Anel em Leite (TAL) que consiste no monitoramento das condições sanitárias, podendo ser executado por médicos veterinários habilitados, mas, em casos reagentes, os animais devem ser submetidos a testes sorológicos de forma individual para confirmação. Os testes 2-ME, FC e FPA devem ser realizados em laboratórios da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.

Já Pessegueiro, Barata e Correia (2003), abordam outros testes sorológicos para detecção das bactérias do gênero *Brucella spp.*, como Hemoculturas/mielocultura, que cultivam a bactéria *Brucella* a partir de amostras de sangue ou medula óssea; testes de Wright e de Huddleson de aglutinação, que utilizam antígenos de *Brucella* para detectar a presença de anticorpos específicos; teste Rosa de Bengala que aplicam corante para detectar anticorpos contra *Brucella* no soro; e também ELISA, onde enzimas proporcionam uma detecção sensível e específica, assim, dependendo de seu estágio evolutivo, é possível realizar a identificação do patógeno.

Segundo o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose animal (PNCEBT, 2025), a realização dos testes indicados devem ser em fêmeas com a idade igual ou superior a 24 meses, e quando as mesmas foram vacinadas com a B19, para fêmeas não vacinadas ou vacinadas com a RB51 devem ser testadas com a idade igual ou superior a 8 meses de idade. Para os machos, devem ser testados com idade igual ou superior a 8 meses, destinados à reprodução.

A brucelose bovina, uma zoonose global, é causada por um agente infeccioso que resulta em graves problemas sanitários e econômicos, especialmente em regiões tropicais. Suas consequências econômicas incluem restrições comerciais, perdas na indústria de alimentos, desvalorização de produtos e altos custos com programas de controle e pesquisa, sendo assim muito importante um diagnóstico adequado para ocorrer um controle eficaz, evitando a transmissão (PACHECO *et al.*, 2008).

2.1.6 Transmissão

Para um animal estar infectado pelo *B. abortus* é necessário contato direto da mucosa com o agente, sendo a mucosa oral a principal via para o contágio porém pode ser a mucosa conjuntival, nasofaríngea e genital (JUNIOR, 2022).

Segundo PELLEGRIN *et al.* (2006) A eliminação do agente por fluídos é um fator muito importante para a transmissão, considerando que fêmeas infectadas o excretam em abortos ou partos. O sistema digestório é uma porta de entrada para a ação da *B. abortus*, deste modo a ingestão de alimentos infectados, como o leite e a água, são critérios para a infecção, além de poder ingerir restos placentários (POSSA *et al.*, 2021).

As bactérias do gênero *Brucella* apresentam uma alta resistência, podendo ficar por diversos meses em pastagens e abortos, aumentando a resistência quando o clima está favorável e com presença de sombra, umidade e baixas temperaturas. Os bovinos apresentam hábitos como lambar e cheirar os demais, o que promove uma maior transmissão da Brucelose (AGE *et al.*, 2009). Devido à imunidade inespecífica, a transmissão da brucelose de um touro infectado para uma vaca saudável durante a monta natural é muito baixa (FAVERO, SPIRITO e ZAPPA, 2008).

Animais sexualmente maduros são mais suscetíveis a infecção, embora a afecção possa ocorrer em todas as idades. Vetores mecânicos, como os cães, os seres humanos e outros animais, podem servir como agentes de disseminação da contaminação. O micro-organismo é identificado principalmente em animais que vivem em fazendas onde vários bovinos apresentam sorologia positiva para brucelose. Cães devem ser incluídos em qualquer estudo e planejamento voltados para a erradicação (ALVES e VILLAR, 2011).

2.1.7 Controle

Em 2001 foi criado pelo MAPA o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), este programa introduziu a vacinação obrigatória de bezerras com idade de 3 a 8 meses, definindo planos de monitorização de propriedades. A estratégia para eventual sucesso deste programa consiste em medidas sanitárias, aprimoramento de técnicas laboratoriais e utilização de profissionais como médicos veterinários (LAGE *et al.*, 2006).

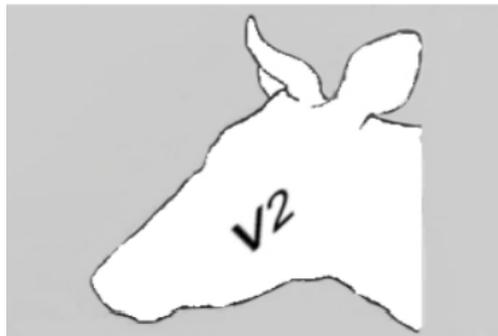
As medidas sanitárias se baseiam em dois focos principais: o diagnóstico e a vacinação. Através deles, é possível reduzir ou prevenir a exposição dos animais ao agente infeccioso e aumentar a resistência dos rebanhos (JARDIM, 2006). É necessário a realização de cadastramento e capacitação de Médicos Veterinários para o procedimento de vacinação contra a Brucelose, onde o profissional cadastrado é responsável pela vacinação realizada. Estes procedimentos buscam a proteção individual e são realizados com equipamentos EPIs, visando sempre a segurança pelo alto risco de infecção (GENOVEZ *et al.*, 2020).

Diversas vacinas são testadas para o controle de Brucelose, todavia as recomendadas pela Organização Mundial de Saúde Animal são a B19, indutora de anticorpos aglutinantes, e a RB51, indutora de imunidade celular (BASTOS *et al.*, 2012). O PNCEBT está incentivando produtores e profissionais a aprimorarem pesquisas para diagnóstico e controle da brucelose, visando, por exemplo, uma nova vacina que não acometa testes sorológicos, pois existem casos de interferências. Uma vacina ideal contra a brucelose deve ser segura e eficaz, prevenir infecções e complicações reprodutivas, oferecer proteção duradoura com uma única dose, não interferir nos diagnósticos, ser biologicamente estável, sem risco de reversão para

virulência, não patogênica para humanos e de fácil produção em larga escala e baixo custo (ROSINHA, 2014).

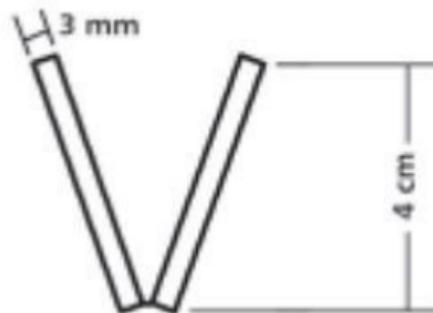
Conforme o Art. 9º, inserido no Capítulo III da Instrução Normativa nº 10, a partir de 3 de março de 2017 é obrigatório a vacinação de fêmeas das espécies bovinas e bubalinas com a dose única de vacina viva liofilizada, definida como B19. É também obrigatório o procedimento de marcação dos animais vacinados para identificação, seguindo o formato indicado em "V" acompanhado do último número do ano em que se foi realizada a vacinação utilizando-se ferro candente ou nitrogênio líquido, no lado esquerdo da face (Imagem 1). Alternativamente, pode-se utilizar a vacina RB51, não indutora a formação de anticorpos aglutinantes. O procedimento para vacinação da RB51 é a marcação em "V" (Imagem 2). Com autorização do MAPA é possível efetuar outras formas de identificação. Segundo o Art. 13 é proibido a vacinação de machos, independentemente da idade, e fêmeas prenhes ou após os 8 meses de vida, devido ao risco de provocar enfermidades (RANGEL, UNGERER e REIS, 2017).

Imagem 1. Marcação B19.



Fonte: Ungerer e Reis, 2017.

Imagem 2. Marcação RB51.



Fonte: Rangel, 2017.

Segundo o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose animal (PNCEBT, 2025), para fêmeas bovinas e bubalinas entre 3 a 8 meses, é obrigatório realizar a vacinação com dose única da vacina viva liofilizada B19, podendo ser substituída, em apenas fêmeas bovinas de 3 a 8 meses, pela vacina não indutora de anticorpos aglutinante RB51. Para bezerras não vacinadas de 3 a 8 meses, deve-se regularizar a sua vacinação usando a amostra da vacina RB51.

2.1.8 Brucelose bovina no Paraná

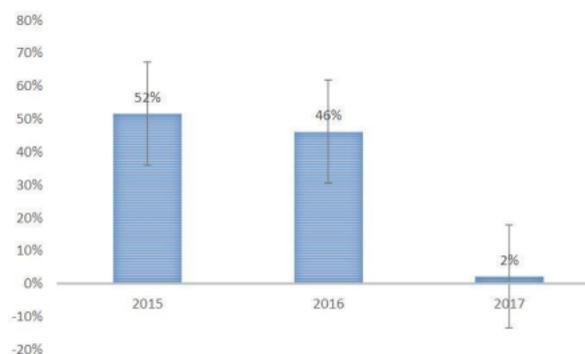
O primeiro caso de brucelose foi registrado na região por Palmquist em 1947 e através de estudos, obteve resultados indicativos de que 16,5% dos rebanhos de corte estavam infectados com a *Brucella* e 7,9% dos rebanhos leiteiros (DIAS *et al.*, 2009).

Estudos apontam que no ano de 2021, 5% dos animais foram acometidos com a *Brucella*, mostrando que os métodos de controle são eficazes. Apesar da baixa prevalência, os métodos ainda devem ser priorizados nas propriedades visando uma possível erradicação da doença (DA SILVA *et al.*, 2022).

Segundo um relato de caso realizado em 2014, ocorreu um surto de Brucelose no Paraná, este estudo informou sobre dois casos específicos. O primeiro, um pecuarista de 51 anos, cuja propriedade abrigava animais infectados em Foz do Iguaçu/PR, que precisaram ser abatidos, este indivíduo relatou sinais como febre, fadiga e emagrecimento. Para diagnóstico foi utilizado o método PCR obtendo todos os reagentes, mesmo com tratamento de 60 dias os sinais mantiveram-se. O segundo caso descrito refere-se a um homem de 23 anos, também produtor rural, criador de gado na zona rural de Foz do Iguaçu. Diversos exames foram realizados, entre eles o Rosa de Bengala positivo e Brucelose IgM não reagente, neste caso específico não foram apresentados sinais e mantiveram acompanhamento ambulatorial para controle mais eficaz (HANNUSCH *et al.*, 2014).

Em estudo retrospectivo (Gráfico 1) foram realizados 115.495 testes sorológicos para diagnóstico de Brucelose em fêmeas bovinas, localizadas no Município Três Barras, no estado do Paraná, obtendo-se um total de 91 casos de animais diagnosticados como positivos para Brucelose. Segundo o gráfico é possível observar a porcentagem relativa a janeiro de 2015 a janeiro de 2017 (VARGAS e TÚLIO, 2018).

Gráfico 1: Bovinos soropositivos no período de janeiro de 2015 a janeiro de 2017.



Fonte: Vargas, 2018.

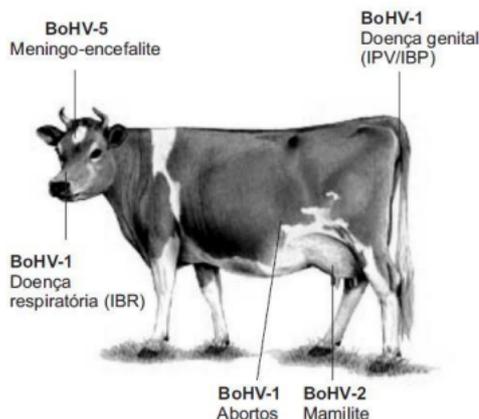
3 Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR)

A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina é uma infecção que acomete especificamente bovinos, causada pelo *Bovine alphaherpesvirus 1* (BoHV-1), um vírus da família *Herpesviridae* e subfamília *Alphaherpesvirinae*. Este DNA vírus possui subtipos 1.1, 1.2a e 1.2b, portando duas cepas - 1 e 2 - onde o subtipo BoHV-1.1, que está ligado a problemas reprodutivos e respiratórios, é mais virulento que BoHV-1.2, no qual 1.2a possui manifestações clínicas e 1.2b doenças respiratórias leve, vulvovaginite pustular infecciosa e balanopostite infecciosa pustular (VIU *et al.*, 2014).

Segundo Flores (2007), integram a subfamília *Alphaherpesvirinae*, o herpesvírus bovino tipo 1, 2 e 5 e a subfamília *Gammaherpesvirinae* o herpesvírus bovino tipo 4 (Imagem 3). O BoHV-2 está relacionado à Mamilitis Herpética Bovina, que atinge as vacas lactantes na região da pele do úbere e tetos (MARTINS *et al.*, 2009). O BoHV5 infecta, principalmente, animais jovens causando uma meningoencefalite herpética bovina (CLAUS *et al.*, 2002). O BoHV-4 está ligado às infecções no trato reprodutivo

dos bovinos, como vulvovaginite, endometrite, abortamento e também a infecções respiratórias e mastite, o que demonstra que sua ocorrência não está limitada a uma manifestação clínica específica, mas sim a de um patógeno causador de mais de uma sintomatologia (MORÁN et al., 2015).

Imagem 3: Tipos de BoHV e suas afecções.



Fonte: Flores, 2007.

Secreções respiratórias, oculares e reprodutivas de animais contaminados apresentam grandes quantidades de vírus presente, sendo assim o contato direto é a principal forma de transmissão do BoHV-1. A transmissão indireta também pode acontecer, através de aerossóis ou fômites. Rebanhos que nunca foram expostos ao vírus podem ter contato com a doença por inseminação artificial (IA) (VIU, *et al.*, 2014). A propagação pode ocorrer também em animais assintomáticos portadores do BoHV1, que desenvolveram infecções latentes, ou seja, após uma resposta imunológica, o vírus se mantém de forma latente em células ganglionares e, devido a uma reativação viral e saída da latência, apresentam potencial de disseminação. Em resumo, bovinos acometidos pelo BoHV-1 serão portadores do vírus ao longo de sua vida (ALFIERI, 2017; ALFIER, 2017).

3.1 Contexto histórico

No século XIX foi descrita pela primeira vez na Alemanha a incidência da doença (ROSA, 2018), e, apesar de haver ocorrências na Europa, esta era desprezada pela interferência econômica do rebanho, visto que apresentava apenas uma diminuição da eficácia reprodutiva. No entanto, na década de 50, nos Estados Unidos, foi identificado como um agente que provoca uma grave infecção do sistema respiratório bovino (ROCHA; GOUVEIA e LEITE; 1999).

Segundo Rosa (2018), a BoHV-1 está presente em 30-70% do rebanho brasileiro. O primeiro isolamento do vírus no Brasil se deu em 1978 na Bahia, neste mesmo ano Mueller e outros pesquisadores segregaram o patógeno em um feto bovino provindo de um abatedouro na cidade de São Paulo. Desde então, autores vêm relatando casos da doença em rebanhos brasileiros (ROCHA; GOUVEIA e LEITE; 1999 apud MUELLER *et al.*, 1978).

3.2 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos podem aparecer de 10 a 20 dias após a infecção, onde serão observados a incidência de febre, anorexia, mucosas hiperêmicas, secreções

oculares e nasais (VIU *et al.*, 2014), abortamento e formação de pústulas em prepúcio/vagina após 48 horas do contágio (ROSA, 2018). Verifica-se também a queda na produção leiteira, como também na qualidade de sêmen, com anomalia dos espermatozoides (FLORES, 2007). As causas de reativação permanecem desconhecidas, mas fatores como estresse e uso de drogas imunossupressoras são evidentes para o ressurgimento de sinais da doença (FLORES, 2007).

Como sinal respiratório temos dificuldade e aumento do ritmo respiratório, secreções nasotraqueais com possível ocorrência de broncopneumonia e hemorragia em região traqueal, podendo se relatar presença de “*red nose*” em casos evoluídos da doença devido a inflamação do tecido da região de focinho. Já como sinal ocular há o acometimento de secreções purulentas uni ou bilateral, sendo possivelmente o único sinal clínico da doença. Na região de vulva há presença de edemas, hiperemia, e vesículas que evoluem para pústulas, que podem surgir após 24 horas do contágio, em machos as lesões são parecidas, recusando a monta, externalizando o pênis e presença de secreção no prepúcio, animais expressam dor ao mictar (FLORES, 2007 & ROSA, 2018).

Em estudo realizado por Oliveira (2019), em 216 amostras de soro, 30% apresentaram anticorpos contra BoHV-1, com 76,19% das propriedades com fêmeas soropositivas, onde relatou-se pelos proprietários dificuldades reprodutivas como retenção da placenta, nascimentos de bezerros fracos e abortos. Durante a gestação a incidência de abortos pode acometer até 25% do rebanho, ocorrendo mais frequentemente dentre o quinto e oitavo mês - dentro de três a seis semanas do período de incubação - no qual o vírus já afetou o feto (FLORES, 2007 & ROSA, 2018).

3.3 Patogenia

O vírus penetra no revestimento nasofaríngeo, genital ou conjuntival, onde efetua a primeira replicação nas células epiteliais da região, acarretando em uma apoptose e induzindo os primeiros sinais. Neste período, são sintetizados e eliminados grandes quantidades virais, auxiliando na disseminação do vírus para o rebanho (FLORES, 2007).

A disseminação ocorre por três vias sendo elas: por via tecidual, onde o vírus entra através de uma lesão causando danos nas regiões proximais; por via hematogena, através dos capilares sanguíneos, no qual o vírus se propaga por todo o organismo, atingindo principalmente ovários, útero e testículos; por via neural, em que o BoHV-1 retrocede e penetra nas terminações nervosas, afetando o SNC, considerando que nas terminações nervosas o vírus fica em estado inativo (ROSA, 2018). Em determinadas condições, ocorre reativação do vírus e retoma-se o ciclo lítico de replicação (VIU *et al.*, 2014). A reativação pode apresentar sinais clínicos moderados (FLORES, 2007).

3.4 Diagnóstico

O diagnóstico do BoHV-1 é realizado através de exames laboratoriais, como o teste de isolamento viral em cultivo celular efetuados a partir do sêmen, tecidos de fetos abortados, anexos fetais, secreções oculares, nasais ou genitais. Soroneutralização viral e ELISA realizados por meio do plasma de animais infectados também auxiliam no processo de identificação da doença (VIU *et al.*, 2014).

O teste de reação da polimerase em cadeia (PCR) pode contribuir no diagnóstico em animais infectados durante a forma latente do vírus. Suas variações como a PCR *real time*, *nested*, *semi-nested* e Multiplex revelaram-se eficazes na identificação do DNA viral (VIU *et al.*, 2014). Os títulos de animais positivos se

encontram de 8 a 64, podendo se desenvolver em titulação mais alta, como não detectáveis. Com este teste não se pode diferenciar a carga viral como vacinal ou proveniente de infecções pelo vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (FISCHER *et al.*, 2019).

3.5 Transmissão

A transmissão do BoHV-1 se dá de maneira direta ou indireta entre os animais, propagando o vírus por meio de mucosas, fluídos respiratórios, oculares e genitais durante a fase aguda, excretando em títulos até 10⁷ TCID₅₀/ml por 15 a 16 dias e em períodos de 2 a 7 dias em casos de reativação da infecção latente (FLORES, 2007).

Na transmissão direta há contato direto entre as narinas, durante o coito, em anexos fetais de animais infectados e secreções nasais, oculares e genitais. Rebanhos criados em sistemas intensivo e semi-intensivo são mais vulneráveis devido à proximidade. Ademais, o estado imunológico da fêmea durante a infecção interfere na transmissão transplacentária (VIU *et al.*, 2014). Segundo Rosa (2018), a transmissão vertical, não é de característica considerável devido a baixa porcentagem de neonatos que chegam na fase adulta. A transmissão indireta ocorre por meio de fômites e aerossóis. A contaminação pode acontecer durante a inseminação artificial (IA) através de sêmen, ar ou locais contaminados (ROSA, 2018).

3.6 Controle

Devido às altas taxas de contaminação dos rebanhos brasileiros, há grande possibilidade de elevados números de animais contaminados dentro das propriedades, assim a eliminação da doença dá-se em propriedades com níveis rígidos de controle e/ou baixa rotatividade do gado (FISCHER *et al.*, 2019).

O controle deve ser realizado de duas formas, com ou sem vacinação, onde rebanho infectados, com alta sorologia e/ou alta rotatividade de animais, recomenda-se o uso de vacinas, mas, rebanhos com alta sorologia porém sem históricos, devem ser mantidos sem vacinação. Em rebanhos sem histórico, sorologia e de baixo risco, recomenda-se medidas de biossegurança (FLORES, 2007).

A vacinação não impede a contaminação pelo patógeno, no entanto reduz a ocorrência da doença, como seus sinais e perdas econômicas (PASQUALOTTO, 2015). No Brasil, há vacinas inativadas - recomendado para fêmeas prenhes, tornando-se de baixo risco ao feto, porém com necessidade de revacinação frequente - ou atenuadas (FISCHER *et al.*, 2019).

Entretanto, mesmo com o sucesso e eficiência das vacinações tradicionais, não se tem evidenciado a erradicação da doença. Deste modo, manifestou-se a necessidade de haver uma diferenciação de bovinos vacinados de portadores da infecção latente, surgindo vacinas com marcadores antigênicos. Flores (2007) explica, “Essas vacinas baseiam-se na utilização de um vírus vivo atenuado, contendo uma ou mais deleções em genes que codificam proteínas não-essenciais.” dessa forma, testes sorológicos apresentaram a diferenciação de animais imunizados e infectados.

Segundo Alfieri e Alfieri (2017), a utilização de sêmen artificial está se tornando uma forma de controle de infecções na bovinocultura leiteira, ademais a utilização de sistemas fechado, ou seja, sem a reposição de animais, que garantem a não entrada de micro-organismos patogênicos oriundos de um rebanho contaminado. Assim, o uso de sêmens/embriões livres para BoHV-1, como também testes do esperma e da mesma maneira de seus reprodutores, contribuem como medida de controle preventivo. Idealmente, o mantimento de animais soronegativos e o teste de todos os ejaculados são recomendados para as centrais de coleta (FLORES, 2007).

3.7 Rinotraqueíte Infecciosa Bovina no Paraná

O estado do Paraná encontra-se como o segundo maior produtor de leite do país, somando mais de 4 bilhões de litros produzidos no ano de 2018 (IBGE, 2019). Mesmo com sua alta capacidade produtiva, ainda há presente dificuldades na sanidade dos rebanhos, que, em consequência, diminuem rendimento da produção. Pesquisas realizadas no município e regiões próximas de Lapa - PR apresentaram mais de 51% de prevalência da doença (PEREIRA, ALMEIDA e FALEIROS, 2021).

Um estudo realizado no Paraná a partir de propriedades com incidência de problemas reprodutivos constou 90,5% dos rebanhos leiteiros e 42,9% de seus animais positivos para BoHV-1. Em sistema de gado de corte constou 50,8% dos animais infectados com 100% dos rebanhos acometidos (DIAS *et al.*, 2008 apud MÉDICI *et al.*, 2000).

Com base no trabalho realizado de Dias *et al.* (2008), na região Oeste do estado, de 295 rebanhos analisados, 190 foram positivos para a doença, constando predominância de 64,41% de animais infectados pelo patógeno. Dados apresentados (Quadro 1) indicam maior porcentagem em sistema de gado de corte, podendo ser consequente a não reposição de matrizes, assim, animais positivos permanecem mais tempo no plantel, levando a progressão da contaminação.

Quadro 1: Adaptação de planilha sobre a prevalência aparente de focos do BoHV-1 estratificada por tipo de exploração na região Oeste do Estado do Paraná.

Sistemas de exploração (a)	Propriedades amostradas	Propriedades positivas	Prevalência	
			%	IC 95% (b)
Corte	25	22	88	[68,78-97,45]
Leite	160	100	62,5	[54,51-70,02]
Misto	109	67	61,47	[51,66-70,63]

a - uma propriedade que não informou o tipo de exploração.

b - intervalo de confiança de 95%

Fonte: Dias *et al.*, 2008.

A contaminação entre espécies não é de relevância como disseminadores da doença, mas sim possíveis hospedeiros reservatórios, exemplo a isso são os cervídeos localizados no Parque Nacional do Iguaçu, local onde o estudo de Dias *et al.* (2008) foi avaliado. Dados dos EUA (DIAS *et al.*, 2008 apud AGUIRRE *et al.*, 1995) e região de Pontal do Paranapanema, no pantanal brasileiro, apresentaram cervídeos sororreagentes para BoHV-1 (DIAS *et al.*, 2008 apud ALFIERI, 2007).

4. Conclusão

Em vista que o Paraná é o segundo maior produtor de leite no país (IDR, 2024) e ocupa a nona posição no ranking em abate bovino (IBGE, 2024), as enfermidades abordadas interferem na eficiência reprodutiva, afetando diretamente na queda de produção. Dessa forma, torna-se necessário reforçar a vigilância por se tratar de distúrbios que podem manifestar-se nos animais soropositivos de modo assintomático.

A implementação das vacinas auxiliam tanto no manejo quanto na diminuição da incidência de casos em propriedades. É de suma importância o incentivo da vacinação contra o vírus da BoHV-1, dado que esta não é de uso obrigatório em relação à Brucelose - doença de caráter zoonótico - que apresenta o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), implementado pelo MAPA.

Além dos impactos produtivos e econômicos para as propriedades, deve-se considerar que essas enfermidades representam também uma preocupação de saúde pública. A circulação de agentes zoonóticos, como no caso da Brucelose, evidencia falhas na adoção de medidas preventivas e expõe não apenas os animais, mas também os trabalhadores rurais, médicos veterinários e a população em geral a riscos significativos. Portanto, limitar o controle dessas doenças ao âmbito produtivo é uma visão reducionista, pois elas transcendem a propriedade e configuram-se como um desafio coletivo que exige políticas sanitárias mais rigorosas, incentivo efetivo à vacinação e maior conscientização dos produtores e da sociedade.

Referências

- ALFIERI, A. A.; ALFIERI, A. F. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.41, n.1, p.133-139, jan./mar. 2017 Disponível em [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p133-139%20\(RB668\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n1/p133-139%20(RB668).pdf). Acesso em: 14 de abril 2024.
- ALMEIDA, R.F.C; SOARES, C.O.; ARAÚJO, F.R. Brucelose e Tuberculose Bovina: Epidemiologia e Diagnóstico. Brasília: EMBRAPA, 2004. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/325789/1/Bruceloseetuberculosebovina2.pdf>. Acesso em: 23 de maio de 2024.
- ALVES, Ana Julia Silva; VILLAR, Karina de Senna. Brucelose bovina e sua situação epidemiológica no Brasil. Revisão de literatura UFMD SP 2011. Disponível em: Brucelose bovina e sua situação epidemiológica no Brasil | R. Educ. contin. Med. Vet. Zoot.;9(2): 12-17, 2011. | VETINDEX (bvsalud.org). Acesso em: 31 de maio de 2024.
- AMAKU, Marcos et al. Modelagem matemática do controle de brucelose bovina por vacinação. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, p. 135-141, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Q3bDpBRbcP5wTwX6n7kZz6L/?lang=pt> Acesso em: 30 de maio de 2024.
- BASTOS, Renata et al. Avaliação genética das vacinas contra a brucelose bovina comercializadas no Brasil. Pesq. Vet. Bras. 32(10):957-962, outubro de 2012. Disponível em: Vet 1214_2622 LD.indd (scielo.br). Acesso em: 31 de maio de 2024.
- BERTOLINI, Andressa et al. BRUCELOSE: ESPÉCIES ACOMETIDAS, FORMAS DE TRANSMISSÃO, DIAGNÓSTICO, CONTROLE E PREVENÇÃO. Anais de Medicina Veterinária. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/veterinaria/article/view/436>. Acesso em: 23 de maio de 2024.

Cardoso PG, Macedo GC, Azevedo V, Oliveira SC. *Brucella* spp noncanonical LPS: structure, biosynthesis, and interaction with host immune system. *Microb Cell Fact*. 2006. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1435926/> Acesso em: 22 de maio de 2024.

CARDOSO, Caroline Alves Dias. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). *Brucelose Bovina*. 2016. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMAP160006%20BRUCELOSE%20BOVINA.pdf> . Acesso em: 02 de maio de 2024.

CLAUS, M. P.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Herpesvirus Bovino Tipo 5 e Meningoencefalite Herpética Bovina. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 23, n. 1, p. 131-141, 2002. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2086/1789> . Acesso em: 2 de junho de 2024.

COELHO, Karyne Oliveira; DA SILVEIRA NETO, Osvaldo José. *BRUCELOSE BOVINA: ASPECTOS GERAIS E CONTEXTO NOS PROGRAMAS OFICIAIS DE CONTROLE*. 2018. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/oNZhrk8JQ0hsGE5_2018-7-12-17-17-34.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2024.

CONCEIÇÃO, Angela Imperiano. *Importância da Brucelose Bovina como Zoonose, Garanhuns-PE, 2017. Monografia apresentada ao Programa de Residência em Área Profissional de Saúde em Medicina Veterinária UFPI*. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1737/1/tcc_angelaimperianodaconceicao.pdf. Acesso em: 30 de maio de 2024.

DE ALMEIDA, Robson Ferreira Cavalcante; SOARES, Cleber Oliveira; DE ARAÚJO, Flávio Ribeiro. *Brucelose e tuberculose bovina: epidemiologia, controle e diagnóstico*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. Disponível em: *Brucelose e tuberculose bovina: epidemiologia, controle e diagnóstico*. - Portal Embrapa. Acesso em: 30 de maio de 2024.

DIAS, J. A.; ALFIERI, A. A.; MÉDICI, K. C.; FREITAS, J. C.; NETO, J. S. F.; MULLER, E. E. Fatores de risco associados à infecção pelo herpesvírus bovino 1 em rebanhos bovinos da região Oeste do Estado do Paraná. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v.28, p.161-168, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/7b4XSRK5PDMZVPYs5qb7spP/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

DIAS, Juliana Alves et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 61, p. 66-76, 2009. Acesso em: 31 de maio de 2024.

Epidemiological survey of bovine tuberculosis and brucellosis in the northwest region of the State of Paraná, in the period from 2018 to 2021. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 15, p. e223111534779, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i15.34779. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/34779>. Acesso em: 26 de agosto de 2025.

FAVERO, V.V.B; SPIRITO, M.F; e ZAPPA, Vanessa. Brucelose Bovina. Revista Científica Eletônica De Medicina Veterinária 2008. Disponível em: Microsoft Word - edic-vi-n11-RL18.doc (revista.inf.br). Acesso em: 31 de maio de 2024.

FISCHER, Geferson et al. Capítulo 1. Principais doenças da bovinocultura leiteira. 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199081/1/Cap-1-PrincDoencas-Lv-Cpact.pdf>. Acesso em: 16 de abril de 2024.

FLORES, Eduardo F. Virologia veterinária. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil. Ed. da UFSM, 2007. GENOVEZ, Margareth Elide et al. Guia Prático De Procedimentos Para Vacinação Contra Brucelose De Bovídeos. Conselho Regional de Medicina Veterinária do estado de São Paulo, 2020. Disponível em: Guia_prático_ascom (crmvsp.gov.br). Acesso em: 31 de maio de 2024.

HANNUSCH, D.C.; et al. Surto de brucelose no oeste do Paraná: relato de dois casos. In: II Congresso Brasileiro de Medicina Hospitalar - II CBMH [= Blucher Medical Proceedings, vol.1, num.5] São Paulo: Editora Blucher, 2014. Disponível em: 091.pdf (archive.org). Acesso em: 01 de maio de 2024.

HAYASHI, Audrey Mika et al. Brucelose Bovina: Relato da atuação conjunta da Universidade, da Defesa Agropecuária e do Serviço de Saúde do Município no diagnóstico e controle da doença. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, v.18, n. 3, 2020. Disponível em: (PDF) Brucelose Bovina: Relato da atuação conjunta da Universidade, da Defesa Agropecuária (researchgate.net). Acesso em: 01 de junho de 2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Paraná é o segundo maior produtor de leite do Brasil, confirma o IBGE. Governo do Paraná, 2019. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Parana-e-o-segundo-maior-produtor-de-leite-do-Brasil-confirma-IBGE>. Acesso em: 01 de junho de 2024.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ (IDR-PARANÁ). Estado apresenta novas medidas de apoio aos produtores de leite em Londrina. Londrina, 11 abr. 2024. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/Noticia/Estado-apresenta-novas-medidas-de-apoio-aos-produtores-de-leite-em-Londrina> Acesso em: 26 de agosto de 2025.

JARDIM, Gustavo Coelho et al. Diagnóstico sorológico da brucelose bovina em animais vacinados com dose reduzida da cepa b19 de Brucella Abortus, 2006. Disponível em: Vet340.p65 (scielo.br). Acesso em: 30 de maio de 2024.

JUNIOR, Alex Silva et al. Importância da vacinação da brucelose. 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstreams/40585d9d-5fab-4a79-b4ebff49d08aad2c/download> . Acesso em: 02 de maio de 2024.

JUNIOR, Sant'Anna; PAULO, Luiz. Impacto da brucelose na pecuária leiteira: revisão bibliográfica. 2022. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/items/a5ce2cdc-9e64-4eaf-984d-da8b723f28bb>
Acessado em: 26 de Agosto de 2025.

LAGE, Andrey et al. Programa Nacional De Controle E Erradicação Da Brucelose E Da Tuberculose Animal (Pncebt) 2006. Disponível em: (PDF) Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT (researchgate.net). Acesso em: 30 de maio de 2024.

LAGE, Andrey P. et al. Brucelose bovina: uma atualização. Revista brasileira de reprodução animal, v. 32, n. 3, p. 202-212, 2008. Acessado: 28 de maio de 2024.

MARQUES, Manoel Eduardo de Oliveira; JUNIOR, João Francisco Maia; PICCININ, Adriana. CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE BOVINA. Disponível em: Microsoft Word - edic-vi-n10-RL23.doc (revista.inf.br). Acesso em: 30 de maio de 2024.

MARTINS, M.S.N.*; STEFANO, E.; RIBEIRO, C.P.; NOGUEIRA, A.H.C.; OKUDA, L.H.; PITUCO, E.M. Pesquisa de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 2 em bovinos do Brasil. Biológico, v. 71, n. 2, p.19-51, 2009. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v71_2/p23.pdf . Acesso em: 2 de junho de 2024.

MINHARRO, S. Isolamento, tipificação e genotipagem de Brucella abortus isoladas de bovinos no Brasil [online]. 2009. 77 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal – Medicina Veterinária Preventiva) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/LGPD-7SUNFX> Acessado em: 22 de maio de 2024.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil). Brucelose bovina. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/brucelose-etuberculose/brucelose-bovina>. Acesso em: 15 de abril de 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt> Acesso em: 25 agosto 2025.

MORÁN, P.E.; PÉREZ, S.E; ODEÓN, A.C.; VERNA, A.E. Herpesvírus bovino 4 (BoHV-4): Aspectos generales de su biología y situación en la República Argentina. Revista Argentina de Microbiología, Buenos Aires, v. 47, n.2, p.155-166, 2015. Disponível em: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/54568/CONICET_Digital_Nro.1e9a0879-f5ae-44e9-b566-201fb4502e38_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y. Acesso em: 2 de junho de 2024.

OLIVEIRA, L.I. Prevalência de diarreia viral bovina e rinotraqueíte infecciosa bovina no município de Curitiba/SC. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) –Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba. Acesso em: 26 de agosto de 2025.

OLIVEIRA, Murilo Neves Borges et al. Prevalência da brucelose bovina na região centro-oeste do Brasil. Pubvet, v. 14, p. 141, 2019. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/uj3ikbpzebzfzmondpo6l6lboe/access/wayback/http://www.pubvet.com.br/uploads/aada788cd116527b186b0fc936fe1cee.pdf> Acesso em: 30 de abril de 2024.

PACHECO, Alessandro Mendes. A Importância Da Brucelose Bovina na Saúde Pública. Revista Científica Eletônica De Medicina Veterinária 2008. Disponível em: Microsoft Word - edic-vi-n11-RL02.doc (revista.inf.br). Acesso em: 31 de maio de 2024.

PAJUABA, Ana Cláudia Arantes Marquez. Avaliação de frações hidrofóbicas e hidrofílicas de brucella abortus em ensaios imunoenzimáticos para caracterizar o perfil de anticorpos produzidos por bovinos vacinados e não-vacinados. 2006. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/16677?locale=pt_BR Acesso em: 17 de abril de 2024.

PASQUALOTTO, W.; SEHNEM, S.; WINCK, C. A. Incidência de rinotraqueite infecciosa bovina (IBR), diarreia viral bovina (BVD) e leptospirose em bovinos leiteiros da região oeste de Santa Catarina - Brasil. Rev. Agro. Amb., v.8, n.2, p. 249-270, maio/ago. 2015 - ISSN 1981-9951 - e-ISSN 2176-9168. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3034/2595>. Acesso em: 14 de abril de 2024.

PAULIN, L. M. S.; FERREIRA NETO, J. S. Brucelose em búfalos. Arquivos do Instituto Biológico, v. 75, p. 389-401, 2021. Disponível em: brucelose em búfalos Acesso em: 18 de abril de 2024.

PELLEGRIN, Aiesca Oliveira et al. Comunicado Técnico 58. Brucelose bovina no Pantanal Sul-Mato-Grossense: dados preliminares. Embrapa 2006. Disponível em: Microsoft Word - COT-58-Brucelose-final.doc (embrapa.br) . Acesso em: 30 de maio de 2024. PEREIRA, Gustavo Haruo Kakazu; ALMEIDA, Heloísa Baggio de; FALEIROS, Emanuel da Silveira. 2021. Prevalência de rinotraqueíte infecciosa bovina e leptospirose em bovinos leiteiros, em propriedade rural, no município da LAPA-PR Disponível em: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/handle/123456789/3313>. Acesso em: 01 de junho de 2024.

PESSEGUEIRO, Pedro; BARATA, Conceição; CORREIA, José. Brucelose—uma revisão sistematizada. Medicina Interna, v. 10, n. 2, p. 91-100, 2003. Disponível em: <https://revista.spmi.pt/index.php/rpmi/article/view/1803> Acesso em: 15 de maio de 2024.

POSSA, Gabriela Marina et al. Research, Society and Development. Epidemiologia e impacto econômico da ocorrência da brucelose em um município do Estado de Santa Catarina, 2021. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/13208/11812/172362>. Acesso em: 30 de maio de 2024.

PROBERT, William S. et al. Real-time multiplex PCR assay for detection of *Brucella* spp., *B. abortus*, and *B. melitensis*. *Journal of clinical microbiology*, v. 42, n. 3, p. 1290- 1293, 2004. Disponível em: [https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/jcm.42.3.1290- 1293.2004](https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/jcm.42.3.1290-1293.2004) Acesso em: 01 de maio de 2024.

RANGEL, Luis Eduardo Pacifici . Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 10, de 03 de março de 2017. Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT). Disponível em: [in-10-de-3-de-marco-de-2017-aprova-o-regulamentotecnico-do-pncebt.pdf](https://www.gov.br/in-10-de-3-de-marco-de-2017-aprova-o-regulamentotecnico-do-pncebt/pdf) (www.gov.br). Acesso em: 09 de junho de 2024.

RIBEIRO, Maria Eduarda Almeida et al. BRUCELOSE SUÍNA: REVISÃO DE LITERATURA. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Aplicadas da FAIT*, 2023. Disponível em: http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/lwdKYpLD41rfyIR_2023-11-2-8-42-32.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2024.

ROCHA, M. A.; GOUVEIA, A. M. G.; LEITE, R. C. Herpes vírus bovino tipo 1 no sêmen. *Ciência Rural*, v. 29, n. 2, p. 373–380, maio de 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/9Cr8zxyNRRnZzTGjzjbbhqh/>. Acesso em: 28 de abril de 2024.

ROSA, Marcela M. A. Rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR): controle por meio da vacinação (Revisão de Literatura). Barretos-SP, 2018. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/RINOTRAQUETE%20INFECCIOSA%20BOVINA.pdf>. Acesso em: 28 de abril de 2024.

ROSINHA, Grácia Maria Soares. Artigo: Desafios e perspectivas da brucelose bovina. Embrapa 2014. Disponível em: Artigo: Desafios e perspectivas da brucelose bovina - Portal Embrapa. Acesso em: 31 de maio de 2024.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Levantamento da Produção Agropecuária. Curitiba - PR, 2024. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/ProducaoAnual>. Acesso em: 22 de agosto de 2025.

SOLA, M. C.; FREITAS, F. A.; SENA, E. L. S.; MESQUITA A. J. Brucelose bovina: revisão. *Enciclopédia Biosfera*, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Brucelose.pdf>. Acesso em: 15 de abril de 2024.

SOUSA, Joerlison Rodrigues et al. Brucelose transmitida por alimentos: riscos pela ingestão de leite não pasteurizado. *Europub Journal of Health Research*, v. 3, n. 4 Edição Especial, p. 906-911, 2022. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ejhr/article/view/519> Acesso em:

29 de maio de 2024. UNGERER, Luiz Felipe Saldanha e REIS, Sérgio Tullio Jacinto. Identificação de bovinos na área de fronteira do Brasil – região de mato grosso do sul. Revista Uninga, [s.l.], v. 10, n. 3, p. 45-56, mar. 2017. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20170319_161341.pdf. Acesso em: 09 de junho 2024.

VARGAS, Jakson Millitz e TÚLIO, Livia Maria. Estudo Comparativo da Incidência de Brucelose em Vacas Leiteiras em Tres Barras do Paraná - Paraná de 2015 a 2017. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG 2018. Disponível em: Vista do ESTUDO RETROSPECTIVO DA INCIDÊNCIA DE BRUCELOSE EM VACAS LEITEIRAS EM TRÊS BARRAS DO PARANÁ/PR DE 2015 A 2017 (fag.edu.br.). Acesso em: 01 de junho de 2024.

VIANA, L. et al. Soropositividade e lesões sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no estado de Tocantins, Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, v. 77, n. 3, p. 517-520, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/9VzDBPrHLMzNDGTRJgpCW3F/?lang=pt>. Acesso em: 29 de maio de 2024.

VILELA, ELLEN NAKAO. BRUCELOSE BOVINA NA PRODUÇÃO LEITEIRA. 2022. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/53796/1/ELLEN_NAKAO_VILELA.pdf. Acesso em: 30 de maio de 2024.

VIU, M.A.O. et al. Rinotraqueíte infecciosa bovina: revisão. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 4, Ed. 253, Art. 1678, Fevereiro, 2014. https://web.archive.org/web/20180720072207id_/http://www.pubvet.com.br/uploads/337cae3d5fc1393679978f7ead059362a.pdf. Acesso em: 13 de abril de 2024.