

BRUCELOSE BOVINA: ÊNFASE EM PREVENÇÃO E CONTROLE

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.030-016>

Ana Carolina Miranda Lopes

Médica Veterinária, Discente o programa de Mestrado em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual do Goiás (UEG - Campus São Luís dos Montes Belos).
E-mail: caroolmlp@gmail.com

Oswaldo José da Silveira Neto

Docentes da Universidade Estadual do Goiás (UEG - Campus São Luís dos Montes Belos)

Claúdia Peixoto Bueno

Docentes da Universidade Estadual do Goiás (UEG - Campus São Luís dos Montes Belos)

Margareti Medeiros

Docente do Centro Universitário Aparecido dos Santos (UNICEPLAC)

Thyago Roberto da Silva Araújo

Graduandos em Medicina Veterinária Centro Universitário CESMAC - Alagoas.

Marco Antonio Vieira Pinheiro

Graduandos em Medicina Veterinária Centro Universitário CESMAC - Alagoas.

Kayky Durval Vasconcelos Assis

Graduandos em Medicina Veterinária Centro Universitário CESMAC - Alagoas.

Artur Vinicius de Oliveira Barbosa

Graduandos em Medicina Veterinária Centro Universitário CESMAC - Alagoas.

Maria Augusta Agreli Pedrosa Laet

Graduanda em Medicina Veterinária da UNINASSAU – Recife.

RESUMO

A cada ano o Brasil avança na produção de bovinos, enfrentando desafios que acarretam prejuízos econômicos, dentre eles, as doenças. Esse capítulo tem como objetivo, abordar os aspectos gerais sobre brucelose, com foco na prevenção e controle. A brucelose é uma infecção bacteriana, causada por bactérias do gênero *Brucellas spp.*, de evolução crônica, que tem como principal sinal clínico no rebanho os abortos em terço final de gestação, de ampla distribuição mundial, de importância significativa devido as perdas econômicas e ao seu caráter zoonótico, além de ser uma doença de notificação obrigatória. A importância econômica atribuída está relacionada com a possibilidade de infecção em humanos, perdas produtivas do rebanho, morte dos animais, diminuição da produção de leite, descarte precoce, eliminação de animais de alto valor zootécnico e condenação de carcaças no abate. Estima-se uma perda de 10% a 25% da eficiência produtiva dos animais infectados. Sendo considerada doença de caráter ocupacional, afetam fazendeiros, tratadores, médicos veterinários, vacinadores, laboratoristas, trabalhadores de matadouros-frigoríficos, devido a rotina de contato direto com animais infectados e/ou secreções dos mesmos. No ano de 2001 o governo estabeleceu Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), revisado pela IN nº 10 de



2017. O PNCEBT preconiza a vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas entre os 3 e 8 meses de idade contra a brucelose, eliminação dos portadores, exames com resultados negativos para trânsito independente da finalidade e certificação de propriedades livres de brucelose ou de tuberculose. A falta de conhecimento e a negligência sobre a brucelose coloca em risco a saúde dos rebanhos produtivos e dos cidadãos.

Palavras-chave: Zoonoses. Medidas preventivas. Bovinocultura.

1 INTRODUÇÃO

A produção de bovinos tem crescimento exponencial a cada ano. Segundo o IBGE, no ano de 2022, o Brasil alcançou um marco de 234,4 milhões de bovinos, obtendo uma alta de 4,3% em relação ao ano de 2021 (Brasil, 2023a). Independente da exploração econômica, seja ela voltada para corte ou leite, os produtores enfrentam desafios na criação, com a variação no mercado, preço de insumo elevado, reconhecimento financeiro baixo e doenças no rebanho que acarretam prejuízos econômicos.

Dentre as doenças que acometem o rebanho se encontra a Brucelose, uma infecção bacteriana, causada por bactérias do gênero *Brucellas spp.*, de evolução crônica, que tem como principal sinal clínico no rebanho os abortos em terço final de gestação, de ampla distribuição mundial, tem uma importância significativa devido as perdas econômicas e ao seu caráter zoonótico (Brasil, 2017a. Sola, *et al.*, 2014).

A importância econômica atribuída as zoonoses, está relacionada com a possibilidade de infecção em humanos, perdas produtivas do rebanho, morte dos animais, queda no ganho de peso, diminuição da produção de leite, descarte precoce, eliminação de animais de alto valor zootécnico e condenação de carcaças no abate. Estima-se uma perda de 10% a 25% da eficiência produtiva dos animais infectados, perdendo a autoridade e credibilidade da unidade de produção onde a doença é detectada (Murakami *et al.*, 2009; Barcellos *et al.*, 2019).

Com o passar dos anos, notando a importância das zoonoses, o governo estabeleceu programas visando a prevenção e erradicação, contribuindo para a sustentabilidade da pecuária nacional, regidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Nicodemo; Gusmão, 2012), dentre eles, se encontra o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

O PNCEBT foi instituído no ano de 2001, revisado em 2017 pela Instrução Normativa nº 10, com o objetivo de reduzir a prevalência e a incidência de brucelose e tuberculose, visando a erradicação. A legislação vigente preconiza medidas sanitárias compulsórias e medidas de adesão voluntária. Dentre as medidas compulsórias se encontram as vacinações de fêmeas bovinas e bubalinas entre os 3 e 8 meses de idade contra a brucelose, eliminação dos portadores, exames com resultados negativos para trânsito e participação em eventos pecuários. Já a medida voluntária consiste na certificação de propriedades livres de brucelose (Brasil, 2017; Brasil, 2024b).

No ano de 2013 a Instrução Normativa nº 50, de 24 de Setembro de 2013, listou as doenças passíveis de Notificação Obrigatória, onde a brucelose se enquadra em doenças de notificação imediata em casos confirmados (Brasil, 2013).

Sendo considerada doença de caráter ocupacional, ou seja, enfermidade relacionada ao exercício do trabalho, que afetam; fazendeiros, tratadores, médicos veterinários, vacinadores, laboratoristas, trabalhadores de matadouros-frigoríficos, devido a rotina de contato direto com animais

infectados e/ou secreções dos mesmo, manuseio de vacinas, risco de contaminação via penetração pela pele íntegra ou lesionada, formação de aerossóis, e a manipulação de carcaças de animais infectados (Brasil, 2024b).

As possíveis falhas no conhecimento sobre Brucelose colocam em risco a saúde dos rebanhos produtivos e dos cidadãos. Diante disso, esse capítulo tem como objetivo, abordar os aspectos gerais dessa zoonose, com foco na prevenção e controle.

2 BRUCELOSE BOVINA

2.1 AGENTE ETIOLÓGICO

A brucelose é uma doença infectocontagiosa, de evolução crônica e caráter granulomatoso difuso (Paulin; Ferreira Neto, 2003), de grande importância para a saúde pública devido a sua característica zoonótica. Tendo como agente etiológico bactérias do gênero *Brucella spp.*, caracterizada por infertilidade e aborto no terço final da gestação nas espécies bovinas e bubalinas (Brasil, 2017a). A doença tem alguns sinônimos como doença ou mal de Bang, aborto infeccioso, aborto contagioso, estes descritos para os bovídeos, já em humanos é conhecida por febre ondulante, febre de Malta, febre do mediterrâneo e febre de Gibraltar (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Causada por uma bactéria intracelular obrigatória, pertencem à classe *Proteobacteria*, gram negativa, bastonete curtos que medem de 0,6 a 1,5 micrometro (μm) por 0,5 a 0,7 μm de dimensão, imóvel e não formadora de esporos, considerada aeróbica, se multiplicam na faixa de 20 a 40 Grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$), onde 37 $^{\circ}\text{C}$ é a temperatura ideal, pH de 6.6 a 7.4, algumas cepas exigem complementação de dióxido de carbono (CO_2) para multiplicação (Sola *et al.*, 2014; Megid; Ribeiro; Paes, 2016), acomete várias espécies, incluindo animais domésticos, silvestres e o homem (Ayres; Coelho; Neto, 2018).

Dentre as espécies incluem *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, *Brucella suis*, *Brucella canis*, *Brucella ovis*, *Brucella neotomae*, *Brucella microti*, *Brucella ceti*, *Brucella pinnipedialis* e *Brucella inopinata*. Não há especificidade quanto ao hospedeiro que infecta, mas uma predileção pela espécie correspondente (Gomes, 2013; Sola *et al.*, 2014).

Podem apresentar cultivos primários com morfologia colonial lisa ou rugosa, podendo variar em rugosa estrita ou mucóide, morfologia associada à composição bioquímica do lipopolissacarídeo da parede celular, e para algumas espécies têm relação com a virulência do agente. As *B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis* normalmente apresentam uma morfologia do tipo lisa e que podem evoluir para rugosas ou mucóides, deixando de ser patogênicas. Embora os bovinos e bubalinos sejam suscetíveis à *B. suis* e *B. melitensis*, a espécie mais importante é a *B. abortus*, responsável pela grande maioria das infecções (Brasil, 2024b).

A resistência dessa espécie fora do hospedeiro é de cerca de cinco dias em temperatura ambiente, 30 a 37 dias no solo e 75 dias no feto (Gomes, 2013; Sola *et al.*, 2014). Condições favoráveis de pH, temperatura e luz favorecem a viabilidade do agente em água, fetos, restos de placenta, fezes, lã, feno, matérias e vestimentas (Sola *et al.*, 2014).

2.2 EPIDEMIOLOGIA

A brucelose encontra-se mundialmente distribuída, sendo considerada uma das principais zoonoses (Sola *et al.*, 2014). No Brasil, se caracteriza por ser uma doença endêmica em quase todo o território nacional, independentemente do modo de criação e exploração econômica (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A espécie *B. abortus* é a mais amplamente difundida, infecta preferencialmente bubalinos e bovinos, sendo a mais importante para a bovinocultura, em virtude das perdas econômicas (Costa *et al.*, 2022).

Os estados brasileiros apresentam variações, devido à dimensão territorial e suas próprias características (Lage *et al.*, 2008). De acordo com os dados processados em 1975, a brucelose bovina encontrava-se presente por todo o território nacional. As prevalências estimadas por regiões foram as seguintes: Centro-Oeste 6,8%; Nordeste, 2,5%; Norte, 4,1%; Sudeste, 7,5% e Sul, 4%. Outros inquéritos foram realizados ao decorrer dos anos, porém não evidenciaram alterações significativas em relação aos dados de 1975, indicaram uma prevalência de 4 e 5% de animais soropositivos (BRASIL, 2006), portanto a situação epidemiológica no Brasil da brucelose não é bem elucidada (Lira, 2015).

A região Sul do País, especialmente o estado de Santa Catarina (SC), apresenta baixa prevalência da doença, em função dessa baixa, a realização da vacinação não é obrigatória, sendo um exemplo a ser seguido pelos demais estados, buscando alcançar a erradicação da brucelose (Ferreira Neto, 2009).

Segundo a coordenação de Informação e Epidemiologia - Saúde Animal, MAPA (2024), foram registrados 432.644 casos de Brucelose em bovinos no Brasil, do ano de 1999 a 2023, evidenciando uma quantidade maior de casos no ano de 2004 (Brasil, 2024d).

2.3 TRANSMISSÃO

A transmissão pode acontecer de forma direta e indireta. A forma direta acontece pelo contato com secreções de vacas infectadas, que eliminam o agente no momento do parto, aborto ou durante o período puerperal. Já a forma de contágio indireta é através de água, pastos e fômites contaminados (Brasil, 2020c). Em bovinos, a maioria das infecções ocorre pela ingestão de pastagens, alimentos e águas contaminadas, a forma direta também ocorre a partir do contato direto com o animal infectado ou sêmen contaminado (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Acha; Szyfres, 2003).

A contaminação das pastagens e alimentos transcorre pela eliminação de corrimentos e membranas fetais de vacas infectadas, bem como o contato com fetos abortados e bezerros recém-nascidos infectados. O risco de contaminação pós - parto, depende da quantidade de microrganismos excretados, sobrevivência desses microrganismos no ambiente e da probabilidade dos animais serem expostos a quantidades suficientes para a infecção (Radostits *et al.*, 2002).

As fêmeas contaminadas após abortarem pela primeira vez, tornam-se portadoras crônicas, eliminando a bactéria pelo leite, urina e descargas uterinas durante os partos subsequentes, podendo ocorrer novos episódios de aborto ou não (Radostits *et al.*, 2002; Pacheco, 2007). Da terceira gestação em diante, após a infecção, os abortos não acontecem, em razão do desenvolvimento imunológico e da redução da necrose presente dos placentomas, permitindo o nascimento dos bezerros (Paulin; Ferreira Neto, 2003).

A bactéria pode ser encontrada no sêmen, porém a incidência da transmissão pela monta natural é baixa, não se caracterizando como a forma mais frequente da ocorrência da afecção. A vagina possui barreiras específicas que dificultam a infecção por essa via, já na inseminação artificial, onde sêmen é depositado diretamente no corpo uterino, as barreiras vaginais não exercem seu papel, tornando-se uma via importante na transmissão (Megid; Ribeiro; Paes, 2016), sendo depositado num ambiente propício para multiplicação do agente (Brasil, 2006; Lage *et al.*, 2008).

A introdução dos animais infectados em rebanhos saudáveis é o principal risco para as propriedades rurais. A aquisição de novos animais, devem ser de locais com condições sanitárias, livres ou com testes diagnósticos negativos, visando garantir a sanidade do rebanho (Lage *et al.*, 2008; Ribeiro *et al.*, 2008; Meirelles - Batoli; Sousa; Mathias, 2014).

A transmissão para os humanos, ocorre por meio do consumo de leite cru e produtos lácteos oriundos de leite não pasteurizado de animais infectados, pelo contato direto com tecidos e/ou secreções desses animais, sangue, urina, secreções vaginais, fetos abortados e, especialmente, placenta. A inalação de bactérias em ambientes contaminados. Há relatos de transmissão sexual, congênita, transfusão sanguínea e transplantes de órgãos ou tecidos, incomum por esses meios (Meirelles - Bartoli; Sousa; Mathias, 2014; De Jesus Lawinsky, 2010).

Considerada uma zoonose de caráter ocupacional, afeta fazendeiros, tratadores, veterinários, laboratoristas, trabalhadores de matadouros-frigoríficos, devido sua capacidade de penetração pela pele íntegra ou lesionada e membranas mucosas, além da formação de aerossóis. O microrganismo pode ser isolado em úbere e útero, a manipulação de uma carcaça de um animal infectado pode representar uma grave exposição (Lage *et al.*, 2008; Radostits *et al.*; 2002, Brasil, 2024b).

A sobrevivência de *Brucella spp.* no leite e derivados lácteos está correlacionada aos fatores ambientais e presença de outros microrganismos que possam impedir sua multiplicação, podendo o tempo de permanência variar de 15 a 90 dias. A refrigeração inibe sua multiplicação, porém no

congelamento sua viabilidade é mantida. O processo de pasteurização rápida (Costa, 2003) e os métodos de esterilização são eficazes na inativação do microrganismo (Paulin; Ferreira Neto, 2003), a pasteurização rápida, consiste no aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C e 75°C de quinze a vinte segundos, seguido de refrigeração a 5°C (Resende *et al.*, 2019; Brasil, 2020b).

As vacinas B19 e RB51 indicadas pelo PNCEBT possuem caráter patogênico para o homem, havendo relatos na literatura de infecções acidentais, especialmente em veterinários e vacinadores (Lage *et al.*, 2008, Brasil, 2024b).

Casos de brucelose por ingestão de carne ou produtos cárneos é incomum visto que o número de bactérias no músculo é baixa, além de ser raro o consumo de carne crua, já o consumo de sangue e medula óssea podem ser considerados potencial na transmissão da doença. A sobrevivência do microrganismo em carnes depende do grau de contaminação e do tipo de processamento. A bactéria pode permanecer nas células do sistema monocítico fagocitário, nas secreções uterinas, na glândula mamária e na medula óssea. O descarte dos tecidos que concentram uma grande quantidade de bactérias pode minimizar ou até mesmo evitar a contaminação de carcaças e vísceras durante o abate (Pessegueiro *et al.*, 2003; Sola *et al.*, 2014).

2.4 PATOGENIA

A patogenicidade da *Brucella* está relacionada com os fatores que permitem sua invasão, sobrevivência e multiplicação intracelular nas células do hospedeiro (Radostits *et al.*, 2002; Xavier, 2009). Penetra o organismo pela mucosa oral, nasofaríngea, conjuntival, genital ou contato direto com a pele, sendo a principal via para bovinos a orofaríngea (Gorvel; Moreno, 2002; Campanã *et al.*, 2003; Ribeiro *et al.*, 2008). Após a penetração são levadas aos linfonodos regionais e disseminadas ao organismo. Produz resposta celular e humoral, formando uma hiperplasia e linfadenite (Lage *et al.*, 2008; Neta *et al.*, 2009).

Uma das características da infecção é a resistência da bactéria aos mecanismos de defesas das células fagocitárias, sobrevivendo nos macrófagos por longos períodos (Barbosa *et al.*, 2016), podendo ficar quiescentes por meses (Acha; Szyfres, 2003).

A *B. Abortus* tem predileção por útero prenhe, úbere, testículo, glândulas sexuais masculinas, linfonodos, cápsulas articulares e membranas sinoviais. O agente pode se disseminar livremente ou no interior de macrófagos, via hemática e linfática, alojando-se nos linfonodos, especialmente os supramamários, e em órgãos hematopoiéticos, como o baço, fígado e outros tecidos, podendo escapar da resposta imune (Radostits *et al.*, 2002; Lage *et al.*, 2008; Xavier, 2009).

A infecção do útero gestante ocorre por via hematogênica e as alterações variam de acordo com a intensidade da infecção e tempo de gestação. A afinidade das *brucellas* pelos trofoblastos é

correlacionada com a presença de concentrações de eritritol e progesterona na placenta (Paulin; Neto, 2008).

Os órgãos de predileção para a infecção, são aqueles que oferecem condições necessárias para o seu desenvolvimento, o eritritol - álcool polihídrico de quatro carbonos - presente no útero gravídico, tecidos ósteo-articulares, tecidos mamários e órgãos do sistema reprodutor masculino. Humanos, equinos, coelhos e roedores possuem baixa ou nula produção do eritritol, devido esse fato, o impacto da brucelose no aparelho reprodutivo nestas espécies é irrelevante (Ribeiro *et al.*, 2008; Xavier, 2009).

A multiplicação da *B. abortus* no ambiente uterino desencadeia uma reação inflamatória dos placentomas que evolui para necrose, destruição das vilosidades e descolamento dos cotilédones e das carúnculas. Nos casos agudos, esse processo desencadeia o aborto. Nos processos onde a necrose é de baixa intensidade, há uma alta deposição de fibrina entre as vilosidades, tornando o aborto tardio, podendo permitir que a gestação chegue a termo, gerando produtos de baixa sobrevivência. A deposição de fibrina predispõe a retenção de placenta. As lesões comprometem a circulação materno-fetal, podendo levar o feto à morte, podendo ser decorrente das próprias bactérias, dependendo da concentração no âmnion. Podendo desenvolver fetos macerados e/ou mumificados (Paulin; Neto, 2008).

O desenvolvimento imunológico do animal após o primeiro episódio de aborto, diminui o número e tamanho das lesões nos placentomas nas gestações subsequentes. Fazendo com que os abortos tornam-se infrequentes, predispondo a outras manifestações clínicas, como retenção de placenta, natimortalidade ou o nascimento de bezerros fracos, metrite ou endometrite crônica e conseqüentemente subfertilidade, infertilidade ou esterilidade (Lage *et al.*, 2008; Ribeiro *et al.*, 2008; Xavier *et al.*, 2009).

Megid; Ribeiro; Paes (2016), acreditam que exista uma variação individual em relação à susceptibilidade da enfermidade, pois quando a mesma se instala num rebanho nem todos os animais se infectam.

2.5 SINAIS CLÍNICOS

Os sinais clínicos marcante em bovinos e bubalinos é o aborto por volta do 5º a 7º mês de gestação e infertilidade, causando retenção de placenta, metrite e, ocasionalmente, esterilidade permanente, ou animais natimortos ou fracos (Brasil, 2020c), podendo acometer a glândula mamária nos casos crônicos. Estima-se um percentual, que 20% dos animais infectados não abortam e 80% abortam somente uma única vez (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Radostits *et al.*, 2002; Brasil, 2020c).

Nos machos a infecção se localiza principalmente nos testículos, vesículas seminais e na próstata. As bolsas escrotais podem se apresentar edemaciadas, os testículos podem apresentar

degeneração, aderências e fibrose. As manifestações clínicas são: orquite, epididimite, libido baixa e infertilidade (Radostits *et al.*, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Brasil, 2020c).

A bactéria pode ser encontrada na bursa, tendões, músculos e articulações, levando a quadros de artrites, especificamente nas articulações carpianas e tarsianas, espondilites e bursites, nas vértebras torácicas e lombares, podendo atingir a medula óssea (Paulin; Ferreira Neto, 2003; Radostits *et al.*, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Bezerros nascidos de vacas infectadas podem tornar-se portadores latentes, nascem sadios e podem ou não apresentar anticorpos maternos. A infecção ocorre nos bovinos de todas as idades, porém é comum em animais sexualmente maduros, particularmente nos bovinos leiteiros (Radostits *et al.*, 2002).

No homem os sintomas da brucelose são inespecíficos. Na fase aguda são descritos fraqueza, mal estar, dores musculares e febres contínuas, irregulares ou intermitentes, parecido com uma gripe forte. As dores são caracterizadas por cefaleia, e podem afetar as articulações. A forma crônica é predominante. A sintomatologia neuro psíquica, envolve sinais de melancolia, irritabilidade, prostração, inapetência, hipertensão, dispneia, ou ainda, diminuição da fertilidade. Náusea, vômito, desconforto abdominal são sintomas comuns quando a transmissão ocorre pela via alimentar, destacando-se o consumo de leite não pasteurizado ou produtos lácteos (Schmitt *et al.*, 2017; De Jesus Lawinsky, 2010).

2.6 DIAGNÓSTICO

A brucelose pode ser diagnosticada por métodos diretos e indiretos, podendo os métodos serem utilizados isolados ou em conjunto, destacando-se o diagnóstico clínico, baseado nos sinais clínicos e histórico dos animais, como a ocorrência de abortos, nascimento de bezerros fracos e esterilidade nas fêmeas e machos do rebanho (Lage *et al.*, 2008).

Os métodos diretos de diagnóstico incluem o isolamento e a identificação do agente, a imunohistoquímica e os métodos de detecção de ácidos nucleicos, pela reação em cadeia da polimerase (PCR) (Sola *et al.*, 2014). A detecção da presença da bactéria, é o método mais seguro, de processo lento, caro e de alto risco aos laboratoristas, devido a manipulação direta de tecidos e excretas dos animais, ou indireto, pela pesquisa de resposta imune ao microrganismo (Lage *et al.*, 2008)

Dentre os métodos, fica designado que cada país adote seu protocolo de diagnóstico, considerando seus fatores (Costa, 2003). O método indireto é recomendado segundo o PNCEBT, instituído pela IN SDA nº 10, de 3 de Março de 2017 (Brasil, 2017a).

Dentre os métodos diagnósticos indiretos, encontra-se o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), 2 - Mercaptaetanol (2 - ME), Polarização Fluorescente (FPA), Fixação de Complemento (FC) e o Antígeno para o teste do anel do leite (TAL) (Brasil, 2017a, 2020c).

Sendo, o AAT um teste de triagem, o TAL um teste de monitoramento e o 2-ME, FC e o FPA testes confirmatórios (Aires; Coelho; Neto, 2018; Brasil, 2024c).

O diagnóstico é indicado para as fêmeas vacinadas com B19 com idade igual ou superior a 24 meses, nas fêmeas não vacinadas ou vacinadas com a RB51, com idade igual ou superior a 8 meses de idade e nos machos destinados à reprodução com idade igual ou superior a 8 meses de idade (Brasil, 2024c).

2.7 IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA

A Brucelose é apontada como uma das zoonoses de maior relevância, de ampla distribuição e significância mundial, apresenta alta prevalência em alguns países e regiões, causando problemas sanitários e econômicos, entretanto, pouco conhecida, de difícil diagnóstico, subnotificada e negligenciada em humanos (Schmitt *et al.*, 2017).

A sintomatologia em humanos é inespecífica, portanto é importante, a partir da suspeita clínica, realizar uma boa anamnese para obter informações clínicas relevantes para caso, enfatizar sobre o tipo ocupacional, o contato com animais, ingestão e forma de consumo de alimentos, devido inespecificidade a doença pode ser confundida com outras (Schmitt *et al.*, 2017).

Boudertte; Sano, (2023), analisaram os dados dos casos notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) no período 2014–2018, obtiveram 3.612 casos notificados suspeitos de brucelose humana, dos quais 25% foram confirmados. A região Sul obteve o maior percentual de casos notificados, representando 22%, 75% dos casos eram homens, 53% apresentaram correlação ocupacional e 63% dos casos evoluíram para cura. Afirmando que a brucelose humana é uma doença endêmica no país, com aumento nos casos notificados e incompletude de informações registradas.

Segundo Lira (2015), relatou em seu trabalho informações que no ano de 2011 o Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS, do Ministério da Saúde, relatou no período de janeiro de 2008 a abril 2011, 108 internações devido à brucelose, sendo 13 na região Norte, 17 na região Nordeste, 34 na região Sudeste, 38 na região Sul e 6 na região Centro-Oeste.

Seus impactos econômicos geram barreiras ao mercado nacional e internacional ao comércio de produtos de origem animal e perdas na indústria: condenação da matéria prima, queda de preços, desvalorização para o mercado externo, e altos custos com programas de controle, erradicação e pesquisas (Pacheco *et al.*, 2008).

2.8 PREVENÇÃO E CONTROLE

No Brasil, as medidas de prevenção e controle são fundamentadas pelo PNCEBT, instituído em 2001 pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e revisado em 2017, com o

intuito de reduzir o impacto dessas zoonoses, visando a erradicação dessas doenças (Brasil, 2017a). Podendo ser associada a programas estaduais próprios, devido às diversidades locais de cada região (Baptista *et al.*, 2012; Sola *et al.*, 2014).

O programa especifica medidas preventivas obrigatórias, como a vacinação das fêmeas bovinas e bubalinas de 3 a 8 meses de idade, com a vacina B19 ou RB51, notificação dos casos confirmados ao Serviço Veterinário Oficial (SVO), eliminação dos animais positivos, certificação das propriedades e classificação as unidades federativas (UF's) quanto ao grau de risco para a doença (Hayashi *et al.*, 2020; Brasil, 2020c; Meirelles - Bartoli; Sousa: Mathias, 2014).

A vacinação é obrigatória para todas as fêmeas bovinas e bubalinas entre 3 e 8 meses de idade, com a vacina viva liofilizada elaborada com a amostra 19 de *Brucella abortus* (B19) ou com a vacina não indutora de anticorpos aglutinantes, a RB51. Fêmeas bovinas acima de 8 meses que não passaram por imunização com a B19 poderão ser vacinadas com a RB51 (Brasil, 2017a).

Estudo realizado pelo MAPA sobre os índices de vacinação em bezerras bovinas e bubalinas contra brucelose do ano de 2014 a 2022. Em resumo, o maior índice vacinal com percentual de 81% foi no ano de 2017. A quantidade de fêmeas existentes é maior que a quantidade de fêmeas vacinadas, representando 25.745.207 e 19.001.313 respectivamente. No quadro 1 está descrito as unidades federativas com os respectivos anos de maior cobertura vacinal e seu percentual (Brasil, 2024d).

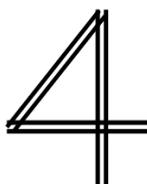
Quadro 1- Dados do maior percentual vacinal dos estados e seus respectivos anos.

UF	% DE VACINAÇÃO	ANO
AC	98,8%	2020
AL	65,6%	2021
AM	70,8%	2019
AP	61,5%	2019
BA	71,6%	2018
CE	2,31%	2022
DF	98,9%	2022
ES	63%	2020
GO	92,65%	2012
MA	62,6%	2018
MG	83,7%	2022
MS	90,7%	2022
MT	99,5%	2014
PA	98,5%	2016
PB	263,5%	2021
PE	95,9%	2015
PI	59,2%	2016
PR	80,2%	2021
RJ	75,5%	2017
RN	50,7%	2019
RO	95,1%	2014
RR	97,6%	2018
RS	93,9%	2014
SC	0,6%	2022
SE	27,6%	2022
SP	80,4%	2021

Fonte: Adaptação Brasil, 2024d.

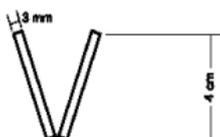
Segundo o PNCEBT (2017), a vacinação deve ser realizada sob responsabilidade do Médico Veterinário cadastrado ou de seus auxiliares cadastrados, sendo obrigatório a marcação com ferro candente ou nitrogênio líquido do lado esquerdo da cara. As fêmeas vacinadas com B19 deverão ser marcadas com o último dígito do ano de vacinação, conforme figura 1, e as vacinadas com a RB51 deverão ser marcadas com um “V”, conforme figura 2.

Figura 1- Exemplificação de ferro para marcação das fêmeas vacinadas com a vacina B19.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 2- Definição de ferro para marcação das fêmeas vacinadas com a RB51.



Fonte: Brasil, 2017a.

O estado de São Paulo retirou a obrigatoriedade de marcação a ferro como método de identificação de animais vacinados contra brucelose, sugerindo identificadores de orelhas como método, visando o bem - estar dos animais (Secretaria de Agricultura de São Paulo, 2024).

A padronização da classificação das UF's, aconteceu mediante uma parceria do MAPA junto ao Centro Colaborador em Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP). Sendo as classificações realizadas a partir de inquéritos epidemiológicos, a fim de conhecer a prevalência da brucelose no Brasil (Brasil, 2020a).

As estratégias de atuação através das classificações das UF's quanto ao grau de risco para essas doenças, são definidas mediante as definições e aplicação de procedimentos de defesa sanitária animal adequados às diferentes realidades (Brasil, 2020a).

Os graus de riscos das UF's baseiam-se nas classes de A a E, determinadas pelas prevalências da doença procedentes dos estudos padronizados pelo MAPA, onde a classificação A tem prevalência de foco < 2%, a B prevalência fica ≥ 2 a < que 5%, a C tem valores ≥ 5 a < 10 %, a D $\geq 10\%$ e a E tem prevalência inexplorada, e em níveis de 0 a 3, onde o 0 tem ações de execução inexistente, o 1 tem ações baixas, o 2 tem ações média e o nível 3 tem ações altas, onde essas ações são propostas em plano de ação de acordo com a defesa sanitária animal (Brasil, 2017a; Brasil, 2020a; Brasil, 2024).

A detecção de um caso foco, faz-se necessário o saneamento da propriedade, partindo da interdição, eliminação de todos os animais positivos e posteriormente apresentação ao Serviço Veterinário Oficial (SVO) de testes do rebanho negativo. Durante o saneamento, os animais da propriedade não poderão transitar, com excesso aos que forem destinados ao abate imediato ou mediante a apresentação do teste diagnóstico negativo (Brasil, 2020a).

A realização de higiene e desinfecção das instalações, ordenhadeira, galpões, piquetes maternidades ou locais de permanência de animais prenhes ou em tratamento sanitário e demais áreas de circulação animal de potencial auxiliam no controle ambiental do agente. (Brasil, 2006; Schmitt *et al.*, 2017). Torna-se necessário realizar limpeza prévia das instalações, retirando camas, palhas, esterco para melhor ação dos desinfetantes, o material retirado deve ser queimado ou passar por processos de desinfecção, o quadro 2 especifica desinfetantes indicados para a realização do manejo (Brasil, 2006).

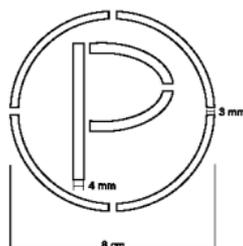
Quadro 2- Principais desinfetantes que auxiliam na desinfecção das instalações em casos de brucelose bovina.

DESINFETANTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE EXPOSIÇÃO	USO INDICADO
Hipoclorito de Sódio	5%	1 hora	Instalações e utensílios
Formol	5%	1 hora	Instalações, utensílios e roupas
Hipoclorito de Cálcio	2,5%	1 hora	Instalações e utensílios
Cal (Hidróxido de Cálcio)	15%	1 hora	Instalações e solo
Cresóis	5%	1 hora	Instalações
Fenol	1%	1 hora	Instalações
Soda cáustica (Hidróxido de Sódio)	2 - 3%	3 horas	Instalações e utensílios

Fonte: Adaptação Brasil, 2006.

Animais reagentes positivos ao teste diagnóstico para brucelose deverão ser marcados, pelo médico veterinário responsável pela realização do exame, a ferro candente ou nitrogênio líquido, no lado direito da cara com um “P” contido num círculo de oito centímetros de diâmetro, conforme Figura 3. Ficando condicionado o tempo de abate até trinta dias após o diagnóstico reagente (Brasil, 2006; Brasil, 2017a, Meirelles - Bartoli; Sousa; Mathias, 2014).

Figura 3- Modelo de ferro para marcação de animais positivos.



Fonte: Brasil, 2017a.

A obtenção do certificado de estabelecimento de criação livre, é obtida através da realização da vacinação de todas as fêmeas entre 3 e 8 meses de idade e de dois testes do rebanho com resultados negativos consecutivos com intervalo de 6 a 12 meses, sendo obrigatório o segundo ser realizado em laboratório da Rede Nacional de Laboratórios Agropecuários do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. A manutenção do certificado fica condicionada atendendo a, apresentação ao serviço veterinário oficial de testes do rebanho negativos com intervalos máximos de doze meses (Brasil, 2017a).

Até final do ano de 2018, existiam um total 1.932 propriedades certificadas livres para brucelose no Brasil. Das 27 UF, 12 possuem propriedades certificadas, sendo que 95% dessas propriedades estão localizadas no sul do País (Brasil, 2020a).

A emissão da guia de trânsito animal (GTA) para trânsito de bovinos ou bubalinos, para qualquer finalidade, fica imposta à comprovação da vacinação, e o atestado negativo emitido pelo médico veterinário cadastrado (BRASIL,2017a). O atestado tem validade de sessenta dias, a contar da data da colheita de sangue para o diagnóstico (Brasil, 2017a).

Para os humanos, as medidas preventivas recomendadas é o consumo de leite e/ou produtos lácteos pasteurizados e/ou fervidos, consumo de alimentos que tenham selo de verificação de qualidade do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE), Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou MAPA (Brasil, 2020c).

Para o grupo ocupacional, recomenda-se a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI), especialmente em manejos vacinais, nas manipulações de placentas, bezerros (Costa *et al.*, 2022; Schmitt *et al.*, 2017).

2.9 DADOS DE CONDENAÇÃO DE CARCAÇA

De acordo com o Portal dos dados abertos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do ano de 2000 a 2024 (parcial até o mês de Março), durante esses 20 anos houve a condenação de 6.833 animais (quadro 3) por Brucelose (Brasil, 2024d), com destinação variada, podendo ser graxaria, condenação parcial ou total, esterilização por calor, tratamento por frio, autoclavagem/incineração, fabricação de ingredientes. A destinação é realizada mediante as descrições do RIISPOA (2020), de acordo com os achados na linha de inspeção.



Quadro 3- Dados de carcaças condenadas por brucelose de 2000 a 2024 (parcial até março).

UF	CONDENAÇÃO
AC	7
AM	2
BA	56
DF	-
ES	22
GO	89
MA	690
MG	770
MS	38
MT	219
PA	1566
PE	-
PR	535
RJ	-
RO	766
RR	3
RS	73
SC	436
SP	250
TO	1311
TOTAL	6833

Fonte: Adaptação Brasil, 2024d.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido aos fatos apresentados, conclui-se que a brucelose é uma doença presente nos rebanhos brasileiros e ainda é negligenciada por muitos. Os atuantes na pecuária deveriam ser melhor instruídos sobre a doença. Um ponto de contribuição, seria a melhor divulgação dos aspectos gerais dessas doenças, enfatizando o risco e focando nas medidas de prevenção e controle de forma clara e simples, visando aumentar o conhecimento, conseqüentemente a execução das medidas sanitárias do rebanho e ações para o próprio benefício.

Os técnicos de campo e os serviços veterinários oficiais são os melhores disseminadores da informação, podendo contribuir levando conhecimento prático a campo, especialmente aos produtores e trabalhadores rurais.



REFERÊNCIAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: bacterioses e micoses. Pan American Health Org., vol 3, 2003. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3321?locale-attribute=pt>. Acesso em 06 fev. 2024.

AIRES, D. M.; COELHO, K.O.; NETO, O.J. Brucelose bovina: aspectos gerais e contexto nos programas oficiais de controle. Revista Científica de Medicina Veterinária. Janeiro de 2018. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/oNZhrk8JQ0hsGE5_2018-7-12-17-17-34.pdf. Acesso em: 08 fev. 2024.

ASSI, J.M., FRANCHI, A.E., RIBEIRO, L. F. Tuberculose Bovina. GETEC., v.10, n.30, p -97-107/2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2476>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BAPTISTA, F.; CERQUEIRA, R.; AMARAL, J.; ALMEIDA, K.; PIGATTO, C.. Prevalence and risk factors for brucellosis in Tocantins and Brazilian national program to fight this disease. Revista de Patologia Tropical, v. 41, n. 3, p. 285-294, 2012. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-664762>. Acesso em: 20 jan. 2024.

BARBOSA, E. S.; ARAÚJO, J. I. M.; DA SILVA, A. L. A.; DE ARAÚJO, J. M.. Perfil do conhecimento dos produtores sobre a brucelose na saúde pública, em Redenção do Gurgueia-Piauí. Pubvet, Maringá, v. 10, p. 795-872, 2016. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista>. Acesso em: 29 fev. 2024.

BARCELLOS, R. R.; JAMAS, L. T.; MENOZZI, B. D.; LANGONI, H. Agricultura familiar e sanidade animal. Veterinária e Zootecnia, [s. l], p. 001-009, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/336402293_Agricultura_familiar_e_sanidade_animal. Acesso em 11 fev. 2024.

BEM-ESTAR ANIMAL: Santa Catarina atinge a marca histórica de 3 mil propriedades rurais certificadas livres de Brucelose e Tuberculose. CIDASC, 2023. Disponível em: <https://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2023/09/11/santa-catarina-atinge-a-marca-historica-de-3-mil-propriedades-rurais-certificadas-livres-de-brucelose-e-tuberculose/>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa nº 50, de 24 de setembro de 2013. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Caseiro/Downloads/listadoencasanimaisdenotificaoobrigatoria.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portal de dados abertos do Ministério da Agricultura e Pecuária. Brasília, 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brucelose e Tuberculose. Brasília, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/brucelose-e-tuberculose>. Acesso em: 26 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Índices de Vacinação de Bezerras Bovinas e Bubalinas contra Brucelose. Brasília, 2024d. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/vacinacao-contra-brucelose>. Acesso em: 23 abr. 2024.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informes Zoosanitários. Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA). Brasília, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/epidemiologia/portugues/SegundoSemestre2022OIEEsp.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa SDA nº 10 de 3 de março de 2017. Brasília, 2017a. DOU nº 116, de 20 de junho de 2017, Seção 1, págs. 4-8. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/principais-normas-pncebt/in-10-de-3-de-marco-de-2017-aprova-o-regulamento-tecnico-do-pncebt.pdf/view>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/controle-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-pncebt>. Acesso em: 26 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rebanho bovino brasileiro alcançou recorde de 234,4 milhões de animais em 2022. Brasília, 2023a. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/rebanho-bovino-brasileiro-alcancou-recorde-de-234-4-milhoes-de-animais-em-2022#:~:text=O%20rebanho%20bovino%20brasileiro%20alcan%C3%A7ou,Brasileiro%20de%20Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica\)..](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/rebanho-bovino-brasileiro-alcancou-recorde-de-234-4-milhoes-de-animais-em-2022#:~:text=O%20rebanho%20bovino%20brasileiro%20alcan%C3%A7ou,Brasileiro%20de%20Geografia%20e%20Estat%C3%ADstica)..) Acesso em: 06 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Brasília, 2020. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/10/RIISPOA-ALTERADO-E-ATUALIZADO-2020.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), Departamento de Saúde Animal (DSA) Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)/ organizadores, Vera Cecília Ferreira de Figueiredo, José Ricardo Lôbo, Vitor Salvador Picão Gonçalves. Brasília, 2006. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/programas/getdocdoc.php?idform=383>. Acesso em: 23 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA), Departamento de Saúde Animal (DSA). Diagnóstico Situacional do PNCEBT: Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Brasília, 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/DSPNCEBT.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Saúde Animal (DSA). Ficha Técnica Tuberculose Bovina. Brasília, 2023d. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/Ficha_Tcnica_TUBERCULOSE_atual.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA). Departamento de Saúde Animal (DSA). Ficha Técnica Brucelose Bovina. Brasília, 2020c. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pncebt/Ficha_Tcnica_BRUCELOSE.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.



BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema de Informação em Saúde Animal. Coordenação de Informação e Epidemiologia. Organização mundial de Saúde Animal (OMSA), Brasília, 2024c. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/saudeanimal/index.htm>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Orientações para profissionais de saúde. Brasília, 2022b. Disponível em: Acesso em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/raiva/orientacoes-para-profissionais-de-saude>. 06 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Raiva humana. Brasília, 2023f. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/r/raiva/raiva-humana>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Manual com orientações clínicas e de vigilância para a tuberculose zoonótica [versão eletrônica], Brasília, 2023c. p. 28. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacoes_vigilancia_tuberculose_zoonotica.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

CAMPANÃ, R. N.; GOTARDO, D. J.; ISHIZUCA, M. M. Epidemiologia e Profilaxia da Brucelose Bovina e Bubalina. Coordenadoria de Defesa Agropecuária CDA/SAA. Campinas, São Paulo, 2003. 20p.

CASTRO, K., G., LIEVORE, J., P., M., CARVALHO, G., D. Tuberculose bovina: diagnóstico, controle e profilaxia. Pubvet, Londrina, v.3,n.30, Ed. 91, Art. 648, 2009. Disponível em: <https://bichosonline.vet.br/wp-content/uploads/2016/03/PUBVETTuberculosebovina.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2024.

COSTA, A. J. M.; MOURA, F.B.C.; DINAU, F. C.; SILVA, L.F.; MARTINELLI, M.E.R.; SOUZA, N.F.; SOUZA, N.F.D.; XIMENES, P.P.; SHING, T.F.; GHEDIN, V. Manual de Zoonoses. Unidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.fmvz.unesp.br/>. Acesso em: 24 fev. 2024.

DE JESUS LAWINSKY, M., L.; OHARA, P. M.; ELKHOWRY, M. R.; FARIA, N. C.; CAVALCANTE, K. R. L. J. Estado da arte da brucelose em humanos. Revista Pan-Amazônica de Saúde, v. 1, n. 4, p. 10-10, 2010. Rev Pan-Amaz Saude [online]. 2010, vol.1, n.4, pp.75-84. ISSN 2176-6215. <http://dx.doi.org/10.5123/S2176-62232010000400012>. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2176-62232010000400012&lng=pt&nrm=is. Acesso em: 06 fev. 2024.

FAO. (2017). The Food and Agriculture Organization and Rabies Prevention and Control. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/3/a-i7873e.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2024.

FERNANDES, C. G.; RIET-CORREA, F. Raiva. In F. Riet-Correa, S. A.L., L. R.A.A., B. J. R. J. (Eds.), Doenças de Ruminantes e Equídeos (pp. 650–656). Gráfica e Editora Pallotti. 2007.

FERREIRA NETO, J. S. Situação Epidemiológica da Brucelose Bovina no Brasil: Bases para as Intervenções. Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science, Goiânia, v. 1, 2009. DOI: 10.5216/cab.v1i0.7669. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7669>. Acesso em: 15 mar. 2024.



FURQUIM, N., R., CYRILLO., D., C. Vantagens e desvantagens da pecuária no Brasil segundo atores da cadeia produtiva de carne bovina. *O mundo da Saúde*, São Paulo. 2013, 37(3), 321-328. Disponível em:

https://bvsm.sau.gov.br/bvs/artigos/mundo_saude/vantagens_desvantagens_pecuaria_brasil_atores.pdf. Acesso em: 15 mar. 2024.

GOMES, M.J.P. *Gênero Brucella spp.* Rio Grande do Sul: FAVET-UFRGS, 2013.

GORVEL, J. P.; MORENO, E. *Brucella intracellular life: from invasion to intracellular replication.* *Veterinary Microbiology*, Amsterdam, [online], v. 90, n. 1-4, p. 281-297, dez. 2002. DOI: 10.1016/s0378-1135(02)00214-6. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12414149/>. Acesso em: 19 de fev. 2024.

HAYASHI, A., M., GUIDO, M., C., GOMES, M., N., PINHEIRO, F., A., BENESI, F., J., SUCUPIRA, M., C., A., GREGORY, L., GOMES, V. 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 MV&Z*, São Paulo, v.18, n.3, 2020. Doi: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v18i3.38104>. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/38104>. Acesso em: 28 mar. 2024.

LAGE, A. P.; POESTER, F. P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T. A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K. L.; ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. *Brucelose bovina: uma atualização.* *Revista Brasileira de Reprodução animal*, Belo Horizonte, [online], v. 32, p. 202-212, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270341837_Brucelose_bovina_uma_atualizacao. Acesso em: 25 jan. 2024.

LIRA, R. J. P. *Importância das orientações para práticas de controle e erradicação da brucelose, tuberculose e controle da raiva dos herbívoros em Água Branca-PB.* 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/24050>. Acesso em: 10 abr. 2024.

MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. *Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia.* Rio de Janeiro: Roca, 2016.

MURAKAMI, P. S.; FUVERKI, R. B. N.; NAKATANI, S. M.; FILHO, I. R. B.; BIONDO, A. W. *Tuberculose bovina: saúde animal e saúde pública.* *Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar*, Umuarama, v. 12, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/2936/2148>. Acesso em: 06 mar. 2024.

NETA, A. V. C.; MOL, J. P. S.; XAVIER, M. N.; PAIXÃO, T. A.; LAGE, A. P.; SANTOS, R. L. *Pathogenesis of bovine brucellosis.* *The Veterinary Journal*, London, [online], v. 184, n. 2; p. 146-155, sep. 2009. DOI: 10.1016/j.tvjl.2009.04.010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19733101/#:~:text=Bovine%20brucellosis%20is%20one%20of,bacteria%20of%20the%20genus%20Brucella>. Acesso em: 18 mar. 2024.

NICODEMO, M., L., F., GUSMÃO, M., R. *Desafios para a pecuária bovina: pontos para alinhamento da pesquisa e da extensão rural nas próximas décadas.* *Revista UFG*. Dezembro, 2012. Ano XIII, nº 13. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/973447/desafios-para-a-pecuaria-bovina-pontos-para-alinhamento-da-pesquisa-e-da-extensao-rural-nas-proximas-decadas>. Acesso em: 28 fev. 2024.

PACHECO, W. A. *Excreção de Brucella abortus, estirpe B19 pelo leite e urina de fêmeas bovinas de diferentes faixas etárias vacinadas contra brucelose e sua relação com o ciclo reprodutivo* [online].



2007. 69 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses)- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo. Doi: <https://doi.org/10.11606/D.10.2007.tde-14092007-144915>. Acesso em: 19 fev. de 2024.

PACHECO, A. M., FREITAS, E. B., BÉRGAMO, M., MARIANO, R. S., ZAPPA, V. A Importância da Brucelose Bovina na Saúde Pública. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – ISSN: 1679-7353. Ano VI – Número 11 – Julho de 2008 – Periódicos Semestral. Disponível em: https://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/CeLaVm818NAfCPe_2013-6-17-16-19-47.pdf. Acesso em: 11 fev. 2024.

PAULIN, L. M. S.; FERREIRA NETO, J. S. Brucelose em búfalos. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 75, n. 3, p. 389-401, jul./set., 2008. Doi: <https://doi.org/10.1590/1808-1657v75p3892008>. Acesso em: 18 jan. 2024.

PESSEGUEIRO, P.; BARATA, C., CORREIA, J. Brucelose - uma revisão sistematizada. Medicina Interna, Lisboa, [online], v. 10, n. 2, p. 91-100, 2003. Disponível em: <https://www.spmi.pt/revista/vol10/vol10-n2-brucelose.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2024.

RADOSTITS, O.M.; BLOOD, D.C.; GAY, C.C. Clínica Veterinária, 9 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, 1877p.

RESENDE, I. V., SILVA, M. F. S., ALVES, Y. R., CAMPBELL, L. M., CARRIJO, D. M., CARDOZO, S., P. Brucelose como uma doença transmitida por alimentos tendo o leite como principal veiculador. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/velan/Downloads/elenomarques,+B095.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2024.

RIBEIRO, M. G.; MOTTA, R. G.; ALMEIDA, C. A. S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, [online], v.32, n. 2, p.83-92, abr./jun. 2008. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RB155%20Ribeiro%20pag83-92.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2024.

RIET-CORREA, F., SCHILD, A., L., MENDEZ, M., D., C., LEMOS, R., A., A. Doenças de Ruminantes e Equinos. Segunda Edição - Volume 1, Laboratório Regional de Diagnóstico, Faculdade de Veterinária - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas - Rio Grande do Sul, 2001.

São Paulo, o governo do estado. Agro de SP sai na frente e marca a fogo em bovinos deixa de ser obrigatória, 2024. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/pt/b/bem-estar-animal-agro-de-sp-sai-na-frente-e-marca-a-fogo-em-bovinos-deixa-de-ser-obrigatoria>. Acesso em: 07 mar. 2024.

SOLA, M., C., FREITAS, F., A., SENA, E., L., S., MESQUITA, A., J. Brucelose Bovina: Revisão. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18;p.686, 2014. Disponível em : <https://conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/Brucelose.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2024.

SUÁREZ-ESQUIVEL, M.; RUIZ-VILLALOBOS, N.; JIMÉNEZ-ROJAS, C.; BARQUERO-CALVO, E.; CHACÓN-DÍAZ, C.; VÍQUEZ-RUIZ, E.; ROJAS - CAMPOS, N.; BAKER, K. S.; OVIEDO-SANCHÉZ, G.; AMUY, E.; CHAVES OLARTE, E.; THOMSON, N. R.; MORENO, E.; GUZMÁN-VERRI, C. Brucella neotomae Infection in Humans, Costa Rica. Emerging infectious diseases, Atlanta, v. 23, n. 6, p. 997, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5443450/>. Acesso em: 04 mar. 2024.



XAVIER, M. N. Desenvolvimento de PCR espécie-específico para o diagnóstico da infecção por *Brucella ovis* e avaliação comparativa de métodos sorológicos [online]. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/SSLA-7YSH6J>. Acesso em: 22 jan. 2024.