

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS OESTE
PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL E FORRAGICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL

ANA CAROLINA MIRANDA LOPES

**ZOONOSES EM PROPRIEDADES RURAIS: PREVENÇÃO E CONTROLE DE
BRUCELOSE, TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA.**

São Luís de Montes Belos
2024

ANA CAROLINA MIRANDA LOPES

**ZOONOSES EM PROPRIEDADES RURAIS: PREVENÇÃO E CONTROLE DE
BRUCELOSE, TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA.**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Goiás Campus Oeste para
obtenção do título de Mestre em Produção
Animal e Forragicultura.

Linha de pesquisa: Produção Animal

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo José da Silveira Neto

São Luís de Montes Belos
2024

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L864z Lopes, Ana Carolina Miranda
 Zoonozes em propriedades rurais: prevenção e controle de brucelose, tuberculose e raiva bovina / Ana Carolina Miranda Lopes; orientador Osvaldo José da Silveira Neto. -- São Luís de Montes Belos, 2024.
 61 p.

 Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Produção Animal e Forragicultura) -- Câmpus Oeste - Sede: São Luís de Montes Belos, Universidade Estadual de Goiás, 2024.

 1. Bovinocultura. 2. Doenças ocupacionais. 3. Medidas preventivas. 4. Programas sanitários. I. Silveira Neto, Osvaldo José da, orient. II. Título.

ANA CAROLINA MIRANDA LOPES

**ZOONOSES EM PROPRIEDADES RURAIS: PREVENÇÃO E CONTROLE DE
BRUCELOSE, TUBERCULOSE E RAIVA BOVINA**

Dissertação apresentada à Universidade
Estadual de Goiás – Câmpus Oeste, para
a obtenção do título de Mestre em
Produção animal e Forragicultura.

Aprovado em: 02 de maio de 2024.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Osvaldo José da Silveira Neto – UEG


Profª. Dra. Margareti Medeiros - UNICEPLAC


Profª. Dra. Cláudia Peixoto Bueno – UEG

Dedico este trabalho a Deus, minha família e amigos, que me incentivam. Ao meu orientador pela paciência e parceria, e a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por me permitir concluir mais uma etapa na minha vida profissional, por me permitir sonhar e me dar forças para realizar, esse é só o começo. Agradeço pelas pessoas que colocastes no meu caminho, por todo cuidado, eu vejo o teu amor em cada detalhe da minha vida.

Agradeço aos meus pais, Cesar Lopes e Socorro Miranda, que sempre foram meu alicerce, meus incentivadores e apoiadores, que não mediram esforços para que eu alcançasse minha melhor versão pessoal e profissional, obrigada por toda essa parceria, amor e cuidado. Agradeço aos meus irmãos Ana Beatriz Miranda e Manoel Miranda, por sempre estarem ao meu lado, por me apoiarem e fazerem dos meus dias mais leves.

Agradeço ao meu Orientador Osvaldo José, por não ter desistido de mim, por ter persistido para que eu concluísse essa dissertação, pela paciência, compreensão, orientação e acolhimento.

Agradeço as amigadas que fiz ao longo do mestrado, representados aqui pela Lucely e Anderson, parceiros de surtos, trabalhos em grupo e companheirismo. Obrigada por toda essa troca.

Agradeço aos meus melhores amigos/primos/companheiros de vida, Jaqueline Vieira, Matheus Fernandes, Rafael Ribeiro, Camila Vieira, Mikael Vieira, Avila Miranda, Raquel Ribeiro, Vinicius Lima, João Victor Ribeiro, Nicolas Veloso, por fazerem parte da minha vida, por vibrarem junto a mim pelas minhas conquistas, e por cada palavra de incentivo.

Agradeço aos meus amigos Thyago Roberto, Maria Augusta Agrelli, Artur Barbosa e Normando Gabriel, presentes da Medicina Veterinária, parceiros de lida, discussões, incentivos e muito companheirismo, quero levar vocês pra vida. Obrigada por somarem na minha vida, eu amo compartilhar esse mundo com vocês.

Agradeço a minha amiga Gabriela Araújo, que me incentivou e me deu todo apoio nessa reta final, suportando meus surtos.

Agradeço aos meus amigos, presentes da veterinária que fiz ao longo desse trajeto, Vinicius de Cassio, Caene Borges, Kayky de Assis e Thayná Gusmão, por

terem paciência, por me escutarem, por opinarem e por serem presentes na minha vida, contem sempre comigo.

Agradeço ao Marco Antônio, por me ajudar nos desenhos do manual técnico, lancei o desafio de última hora e ele não hesitou em nenhum momento e fez o melhor, esse trabalho não seria o mesmo sem sua ajuda e apoio, você foi incrível. Obrigada por tanto.

Agradeço ao Matheus Guedes, um parceiro que cruzou o meu caminho e fez parte dessa trajetória, um dos meus maiores incentivadores.

Agradeço aos meus amigos e colegas de profissão que passaram na minha vida e contribuíram para a minha evolução profissional, sem dúvidas vocês tornaram o percurso mais leve.

Agradeço a banca na qual colaborou de forma excepcional para a conclusão e enriquecimento deste trabalho.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram, seja de forma direta ou indireta, com uma frase de apoio, uma correção, uma palavra de conforto.

Agradeço a todos, sem vocês eu não seria essa Ana Carolina de hoje, sem dúvidas vocês contribuem pela minha evolução como pessoa, espero ser na vida de todos pelo menos 1% do que são na minha.

E por fim, agradeço de adianto a todos que lerem esse trabalho no futuro.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Dados do maior percentual vacinal dos estados e seus respectivos anos.	26
Quadro 2- Principais desinfetantes que auxiliam na desinfecção das instalações em casos de brucelose bovina.....	28
Quadro 3- Dados de carcaças condenadas por brucelose de 2000 a 2024 (parcial até março).....	30
Quadro 4 - Principais desinfetantes que auxiliam na desinfecção das instalações em casos de tuberculose bovina.	39
Quadro 5- Dados de carcaças condenadas por tuberculose de 2000 a 2024 (parcial até março).....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Exemplificação de ferro para marcação das fêmeas vacinadas com a vacina B19.	26
Figura 2- Definição de ferro para marcação das fêmeas vacinadas com a RB51....	26
Figura 3- Modelo de ferro para marcação de animais positivos.	28
Figura 4 - Modelo de ferro para marcação de animais positivos.	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

µM	Micrómetro
2-ME	2 – Mercaptaetanol
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
ACHR	Receptor de Acetilcolina
AGV	Antígeno do Vírus Rábico
<i>B.</i>	<i>Brucella</i>
BAAR	Bacilo álcool-ácido resistente
BCG	Bacilo de Calmette e Guérin
BK	Bacilo de Koch
BoHV-5	Herpevírus bovino tipo 55
CDC	Center For Disease Control
DSA	Departamento de Saúde Animal
EEB	Encefalopatia Espongiforme Bovina
ELISA	Teste Sorológico Imunoenzimático
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FAO	Organização das Nações Unidas Alimentação e Agricultura
FC	Fixação de Complemento
FPA	Polarização Fluorescente
GTA	Guia de Transporte Animal
HIV	Vírus da Imunodeficiência humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IM	Intramuscular
IN	Instrução Normativa
<i>M.</i>	<i>Mycobacterium</i>
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária Abastecimento
ML	Mililitro
MS	Ministério da Saúde
Nº	Número
°C	Grau Celsius
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal
OMS	Organização Mundial da Saúde
OO ₂	Dióxido de Carbono
OPAS	Organização Panamericana de Saúde
PB	Prova Biológica em Camundongos
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
PEM	Poliencefalomalácia
PNCEBT	Programa de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose Animal
PNCRH	Programa Nacional de Controle da Raiva Dos Herbívoros
PNCT	Programa Nacional de Controle da Tuberculose
S.C	Subcutâneo
SARS – COV2	Covid - 19
SC	Santa Catarina
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SINAN	Sistema de Informação Agravos de Notificação

SNC	Sistema Nervoso Central
SVO	Serviço Veterinário Oficial
TAL	Teste do Anel do Leite
TCC	Teste Cervical Comparativo
TCP	Teste da Prega Caudal
TCS	Teste Cervical Simples
TIFD	Teste da Imunofluorescência Direta
UF's	Unidades Federativas
WHO	World Health Organization

RESUMO

A cada ano o Brasil avança na produção de bovinos, enfrentando desafios que acarretam prejuízos econômicos, dentre eles, as doenças. Esse trabalho tem como objetivo, abordar os aspectos gerais da brucelose, tuberculose e raiva, contribuindo com a construção de um manual técnico voltado para técnicos de campo e folders informativos para produtores e trabalhadores rurais, com foco na prevenção e controle dessas zoonoses. Essas doenças apresentam risco à saúde pública, devido ao seu caráter zoonótico, perdas produtivas, e são doenças de notificação obrigatória. A importância econômica atribuída a essas zoonoses, 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, consideradas doenças 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. Mediante essas características o governo estabeleceu programas no intuito de prevenir e erradicar essas doenças, como o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH). O PNCEBT preconiza a vacinação de fêmeas bovinas e bubalinas entre os 3 e 8 meses de idade contra a brucelose, realização periódica da prova da tuberculina nos animais a partir de 6 semanas de idade, eliminação dos portadores, exames com resultados negativos para trânsito independente da finalidade e certificação de propriedades livres de brucelose ou de tuberculose. O PNCRH recomenda a vacinação estratégica dos herbívoros, atuando estrategicamente na vigilância em áreas de altos riscos, diagnósticos laboratoriais, investigações epidemiológicas e laboratoriais dos casos suspeitos em herbívoros e morcegos, monitoramento de abrigos e atividades de morcegos e educação em saúde. As possíveis falhas no conhecimento sobre essas três zoonoses colocam em risco a saúde dos rebanhos produtivos e dos cidadãos.

Palavras-chave: Bovinocultura. Doenças ocupacionais. Medidas preventivas. Programas sanitários.

ABSTRACT

Each year Brazil advances in cattle production, facing challenges that lead to economic losses, including diseases. This work aims to address the general aspects of brucellosis, tuberculosis, and rabies, contributing to the creation of a technical manual for field technicians and informational brochures for producers and rural workers, focusing on the prevention and control of these zoonoses. These diseases pose a risk to public health due to their zoonotic nature, productive losses, and they are diseases of mandatory notification. The economic importance attributed to these zoonoses is related to the possibility of human infection, productive losses in the herd, animal deaths, decreased milk production, early culling, elimination of high-value breeding animals, and carcass condemnation at slaughter. It is estimated that there is a loss of 10% to 25% in the productive efficiency of infected animals. Being considered occupational diseases, they affect farmers, handlers, veterinarians, vaccinators, laboratory technicians, slaughterhouse workers, due to the routine direct contact with infected animals and/or their secretions. Given these characteristics, the government has established programs aimed at preventing and eradicating these diseases, such as the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) and the National Program for the Control of Herbivore Rabies (PNCRH). The PNCEBT recommends the vaccination of bovine and buffalo females between 3 and 8 months of age against brucellosis, periodic tuberculin testing in animals starting at 6 weeks of age, elimination of carriers, negative test results for animal transit regardless of purpose, and certification of brucellosis- or tuberculosis-free properties. The PNCRH recommends strategic vaccination of herbivores, acting strategically in surveillance in high-risk areas, laboratory diagnostics, epidemiological and laboratory investigations of suspected cases in herbivores and bats, monitoring of shelters and bat activities, and health education. Possible gaps in knowledge about these three zoonoses put the health of productive herds and citizens at risk.

Key-words: Cattle breeding. Occupational diseases. Preventive measures. Health Programs.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1- BRUCELOSE, TUBERCULOSE E RAIVA EM BOVINOS – UMA REVISÃO.....	14
INTRODUÇÃO.....	14
1. BRUCELOSE BOVINA.....	16
1.1. AGENTE ETIOLÓGICO.....	16
1.2. EPIDEMIOLOGIA.....	17
1.3. TRANSMISSÃO.....	18
1.4. PATOGENIA.....	20
1.5. SINAIS CLÍNICOS.....	21
1.6. DIAGNÓSTICO.....	22
1.7. IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	23
1.8. PREVENÇÃO E CONTROLE.....	24
1.9. DADOS DE CONDENAÇÃO DE CARÇAÇA.....	29
2. TUBERCULOSE BOVINA.....	30
2.1. AGENTE ETIOLÓGICO.....	30
2.2. EPIDEMIOLOGIA.....	31
2.3. TRANSMISSÃO.....	32
2.4. PATOGENIA.....	34
2.5. SINAIS CLÍNICOS.....	35
2.6. DIAGNÓSTICO.....	36
2.7. IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	36
2.8. PREVENÇÃO E CONTROLE.....	37
2.9. DADOS DA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇA.....	39
3. RAIVA BOVINA.....	40
3.1. AGENTE ETIOLÓGICO.....	40
3.2. EPIDEMIOLOGIA.....	41
3.3. TRANSMISSÃO.....	42
3.4. PATOGENIA.....	43
3.5. SINAIS CLÍNICOS.....	44
3.6. DIAGNÓSTICO.....	46
3.7. IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	47
3.8. PREVENÇÃO E CONTROLE.....	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

CAPÍTULO 1- BRUCELOSE, TUBERCULOSE E RAIVA EM BOVINOS – UMA REVISÃO.

INTRODUÇÃO

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.

No Brasil existem algumas doenças apresentam risco à saúde pública, devido ao seu caráter zoonótico, perdas produtivas, e que são doenças de notificação obrigatória, dentre elas destacam-se a brucelose, tuberculose e raiva bovina (Lira, 2015). No segundo semestre de 2022, foram relatados no Brasil, 2518 casos de brucelose, 1761 casos de tuberculose e 368 casos de raiva em bovinos (Brasil, 2023b).

A importância econômica atribuída às 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 dessas 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), sendo eles, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) e Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH).

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, realização periódica da prova da tuberculina nos animais a partir de 6 semanas de idade, 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 ou de tuberculose (Brasil, 2017; Brasil,2024b).

No ano de 1966, o MAPA, por meio da Divisão de Defesa Sanitária Animal, instituiu o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, que no ano de 2002 passou a ser denominado Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), executado pelo Departamento de Saúde Animal (DSA), regida pela Instrução Normativa nº 5 de 2002, que aprova as normas de Controle da Raiva dos Herbívoros no Brasil (Brasil, 2022a), e se encontra em vigente até os dias atuais.

O PNCRH tem como objetivo diminuir a prevalência da doença nos herbívoros domésticos, atuando estrategicamente na vigilância em áreas de altos riscos, diagnósticos laboratoriais acessíveis a todos, investigações epidemiológicas e laboratoriais de todos os casos suspeitos em herbívoros e morcegos, vacinação estratégica dos herbívoros, monitoramento de abrigos e atividades de morcegos, e educação em saúde (Brasil, 2024a)

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 e tuberculose se enquadram em doenças de notificação imediata em casos confirmados, e a raiva na lista de doenças que requerem notificação imediata de qualquer caso suspeito (Brasil, 2013).

Sendo consideradas doenças de caráter ocupacional, ou seja, enfermidades relacionadas ao exercício do trabalho, na qual se enquadra as três enfermidades citadas acima, 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 (Kotait; Carrieri; Takaoka, 2009; Brasil, 2024b).

As possíveis falhas no conhecimento sobre essas três zoonoses colocam em risco a saúde dos rebanhos produtivos e dos cidadãos. Diante disso, a realização deste trabalho tem como objetivo, abordar os aspectos gerais dessas zoonoses, contribuindo com a construção de um manual técnico voltado para os técnicos de campo e folders informativos para produtores e trabalhadores rurais com foco na prevenção e controle.

1. BRUCELOSE BOVINA

1.1. 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 militensis*, *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).

1.2. 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).

1.3. 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 sadios 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).

1.4. 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.

1.5. 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).

1.6. 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).

1.7. 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).

1.8. 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).

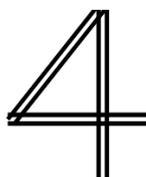
UF	% DE VACINAÇÃO	ANO
AC	98,8%	2020
AL	65,6%	2021
AM	70,8%	2019
AP	61,5%	2019
BA	71,6%	2018
CE	2,31%	2022
DF	98,9%	2022
ES	63%	2020
GO	92,65%	2012
MA	62,6%	2018
MG	83,7%	2022
MS	90,7%	2022
MT	99,5%	2014
PA	98,5%	2016
PB	263,5%	2021
PE	95,9%	2015
PI	59,2%	2016
PR	80,2%	2021
RJ	75,5%	2017
RN	50,7%	2019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

SE	27,6%	2022
SP	80,4%	2021

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

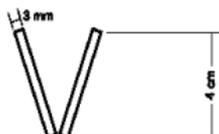
Segundo o PNCEBT (2017), a vacinação deve ser realizada sob responsabilidade do Médico Veterinário cadastrado ou de seus auxiliares cadastrados, sendo obrigatório a marcação com ferro candente ou nitrogênio líquido do lado esquerdo da cara. As fêmeas vacinadas com B19 deverão ser marcadas com o último 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 revalência 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).

DESINFETANTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE EXPOSIÇÃO	USO INDICADO
Hipoclorito de Sódio	5%	1 hora	Instalações e utensílios

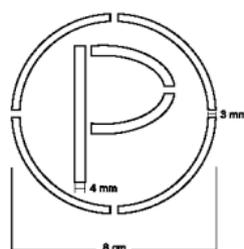
Formol	5%	1 hora	Instalações, utensílios e roupas
Hipoclorito de Cálcio	2,5%	1 hora	Instalações e utensílios
Cal (Hidróxido de Cálcio)	15%	1 hora	Instalações e solo
Cresóis	5%	1 hora	Instalações
Fenol	1%	1 hora	Instalações
Soda cáustica (Hidróxido de Sódio)	2 - 3%	3 horas	Instalações e utensílios

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

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).

1.9. DADOS DE CONDENAÇÃO DE CARÇAÇA

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.

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

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

2. TUBERCULOSE BOVINA

2.1. AGENTE ETIOLÓGICO

A tuberculose é uma doença infecto-contagiosa, crônica, granulomatosa causada por micobactérias pertencentes à ordem *Actinomycetales* do gênero *Mycobacterium*, família *Mycobacteriaceae*, (Castro *et al.*, 2009), compreende mais de 180 espécies, dentre as, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium caprae*, *Mycobacterium orygis*, *Mycobacterium tuberculosis* e outros (Brasil, 2023c).

A espécie mais importante para a saúde pública é a *M. tuberculosis*, conhecida também como bacilo de Koch (BK). O agente possui características de ser ligeiramente curvo, aeróbio, fino, de tamanho variado entre 0,5 a 3 µm (Brasil, 2024e).

As micobacterias possuem características marcante, dentre elas se encontram a composição lipídica da parede celular, a qual se denomina um bacilo álcool-ácido resistente (BAAR), composta especificamente pelos ácidos micólicos, essa estruturação lhe confere baixa permeabilidade, facilita a sobrevivência nos macrófagos, reduz a efetividade dos antibióticos, aumentando sua virulência (Tortora *et al.*, 2016; Brasil, 2024e).

O *M. bovis*, acomete os bovinos, podendo afetar outras espécies, como, bubalinos, caprinos e o homem (Smaniotto *et al.*, 2019; Brasil, 2024b). Cocobacilar pleomórfica, bacilo Gram positivo, aeróbica estrita, imóvel, não filamentosa, não segmentada e sem cápsula (Silva; Moura; Reis, 2011). Intracelular obrigatória, com alta concentração lipídica na parede celular, que predispõe uma resistência álcool-ácido (Ribeiro *et al.*, 2017). Predispondo resistência a muitos desinfetantes,

antibacterianos, e ao sistema imune do hospedeiro (Palomino *et al.*, 2007). A concentração dos produtos utilizados, o tempo de exposição, a temperatura ambiente e a presença de material orgânico podem afetar a ação dos mesmos (Alberton, 2021).

Com grande sensibilidade ao calor, a pasteurização é capaz de inativar o microrganismo (Castro *et al.*, 2009). Ao abrigo da luz, em estábulos o *M. bovis* pode sobreviver por vários meses e em pastagens por até dois anos, essa sobrevivência é influenciada por fatores ambientais de temperatura, umidade e exposição aos dessecantes da luz solar e ultravioleta (Radostits, *et al.*, 2002).

2.2. EPIDEMIOLOGIA

A tuberculose possui caráter importante para a saúde humana e animal, devido à alta morbidade e mortalidade, tornando-se responsável por perdas econômicas consideráveis (Rocha *et al.*, 2012). Estima-se uma perda produtiva para o pecuarista de até 25%, devido a lesões encontradas em exames post mortem, trazendo prejuízos econômicos e riscos à saúde pública. Os casos por *M. bovis* registrados em países desenvolvidos são entre 1 e 2%, e para os países subdesenvolvidos são de 10 a 20% (Smaniotto *et al.*, 2019).

O Brasil é considerado endêmico, as propriedades com sistema de confinamento são as mais afetadas, devido a densidade populacional (Alzamora Filho *et al.*, 2016; Silva; Moura; Reis, 2011). Animais domésticos e animais selvagens constituem os maiores reservatórios e amplificadores da doença. Os bovinos e caprinos são considerados reservatórios, no entanto, suínos, equinos, búfalos e animais silvestres são considerados amplificadores da doença. A extensa distribuição e complexidade da cadeia epidemiológica, destaca a dificuldade do controle da doença (Brasil, 2023c).

Os Estados do Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Paraná e Minas Gerais apresentaram os maiores percentuais de casos notificados. Em contrapartida, a maioria dos estados apresentam um baixo percentual de casos notificados, bem como os estados de Piauí e Roraima, que não há registros de notificações (Oliveira, 2017).

Já o Estado de Santa Catarina apresenta um percentual de prevalência de 0,5% das propriedades afetadas e 0,06% de animais infectados por tuberculose bovina (Veloso *et al.*, 2016). Dados semelhantes aos encontrados nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, e mais baixos que os detectados nos

estados de São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Rondônia, Bahia e Pernambuco (Spickler, 2016).

Segundo a coordenação de Informação e Epidemiologia - Saúde Animal, MAPA (2024), foram registrados 87.427 casos de tuberculose em bovinos no Brasil, do ano de 1999 a 2023, evidenciando uma quantidade maior de casos nos anos de 2006, 2007, 2015, 2019 (Brasil, 2024c).

A tuberculose em humanos com o envolvimento do *M. bovis*, no último século encontra-se em baixa incidência no Brasil, fator associado a ênfase da pasteurização do leite antes do consumo. Não constam dados oficiais de casos em humanos com envolvimento do agente *M. bovis* (Brasil, 2023c).

Nos últimos anos, vem sendo desenvolvidos estudos sobre as variadas espécies do *Mycobacterium*, vale ressaltar o envolvimento do *M. orygis* nas possíveis infecções em humanos, semelhante ao *M. bovis*, sugerindo a inclusão desse agente como possível agente causador da tuberculose em humanos (Brasil, 2023c).

A Organização Mundial de Saúde (OMS), junto à Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial da Saúde Animal (OIE), classificou a tuberculose causada pelo *M. bovis* como uma doença negligenciada, especificamente em países desenvolvidos (Rocha *et al.*, 2012).

2.3. TRANSMISSÃO

A transmissão pode ocorrer de forma direta ou indireta, tanto nos animais quanto no ser humano (Castro *et al.*, 2009). A infecção depende da susceptibilidade do animal, da porta de entrada e da cepa envolvida (Assi; Franchi; Ribeiro, 2021).

A entrada no rebanho pode acontecer através da aquisição de animais assintomáticos, que estão eliminando o *M. bovis* pelas secreções, especialmente respiratórias, considerando a incidência de casos pulmonares, na manifestação digestiva, elimina o bacilo pelas fezes contaminando o pasto, água, disseminando o patógeno no rebanho (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

O bacilo pode ser eliminado pela respiração, fezes, leite, secreção nasal, secreções vaginais e uterinas, sêmen e urina. A transmissão transplacentária, intrauterina e via coito podem acontecer, mas apresentam baixa incidência (Radostits *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2009; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Sendo considerado o principal meio de transmissão, a inalação tem um grande potencial de contaminação em animais criados a pasto e em confinamentos. (Radostits *et al.*, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016). Fêmeas infectadas podem disseminar o agente pela glândula mamária, contaminando o leite destinado ao bezerro, conseqüentemente o produto de consumo humano (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A transmissão e desenvolvimento da doença no rebanho depende da frequência da excreção do bacilo, densidade populacional, dose infectante, susceptibilidade do hospedeiro e imunocompetência do indivíduo (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

O *M. tuberculosis* é o principal agente envolvido nos quadros de tuberculose em humanos, contudo o *M. bovis* também pode acometer essa espécie, não apresentando diferenciação nos sinais clínicos para infecções com *M. tuberculosis* e *M. bovis* (Brasil, 2023c), a transmissão pode acontecer por intermédio da inalação de gotículas eliminadas por animais com infecção ativa, via aerógena, ou ainda pela forma indireta, através de utensílios contaminados (Assi; Franchi; Ribeiro, 2021).

Conferindo caráter ocupacional, trazendo risco a fazendeiros, tratadores, veterinários, trabalhadores de matadouros-frigoríficos, humanos que tenham contato direto com animais, devido a formação de aerossóis, e manipulação de carcaças de um animais infectados (Assi; Franchi; Ribeiro, 2021; Radostits *et al.*, 2002; Brasil, 2024b). Tratadores, fazendeiros, profissionais do campo com infecções geniturinárias disseminam a doença urinando no ambiente dos bovinos (Radostits *et al.*, 2002).

O fator de risco para humanos, é o consumo de leite e seus derivados *in natura*, consumo de carnes contaminadas provenientes de abates clandestinos (Megid, Ribeiro e Paes, 2016).

O programa nacional de controle de tuberculose (PNCT), aponta portadores convalescentes do vírus da imunodeficiência humana (HIV), pessoas imunossuprimidas, doentes renais e outras enfermidades como fator progressivo da doença. A ocorrência pode estar correlacionada com o estilo de vida populacional, situação precárias de alimentação e moradia, e uso de drogas (Duarte *et al.*, 2019; Brasil, 2023c).

Há relatos de transmissão inter-humanos, ou seja, de humanos para humanos, por meio da tosse, principalmente em locais fechados, ambientes familiares e

transmissão para animais domésticos, devido ao convívio (Rocha *et al.*, 2012; Brasil, 2023c).

2.4. PATOGENIA

A rota de infecção influencia o desenvolvimento primário da lesão (Brasil, 2023c). Os ruminantes geralmente se infectam pela via respiratória e pela ingestão dos bacilos (Radostits *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2009).

Após entrar no organismo a bactéria atinge os alvéolos pulmonares, fagocitada por macrófagos, podendo se desenvolver ou não no hospedeiro, depende da infectividade do microorganismo, da carga microbiana e da resistência oferecida pelo organismo. O sistema imunológico não conseguindo combater o agente, eles se multiplicam no interior dos macrófagos até destruí-los, rompendo os macrófagos e eliminando os bacilos, para serem novamente fagocitados por outros macrófagos alveolares ou por monocitos da corrente sanguínea. Em média duas a três semanas após a inalação do *M. bovis*, ocorre uma resposta imune celular e uma reação de hipersensibilidade tardia, resultando uma necrose de caseificação para diminuir o crescimento intracelular das micobactérias. As lesões são constituídas por uma parte central, com área de necrose, envolvida por células gigantes, macrófagos, células epitelióides e uma camada de fibroblastos na superfície. Os bacilos da lesão da tuberculose no parênquima pulmonar propagam-se para os linfonodos regionais, nos quais desencadeiam a formação de novos granulomas e assim formam o complexo primário (Radostits *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2009).

O complexo primário, nos animais infectados pela via respiratória encontra-se nos linfonodos bronquiais e mediastínicos, e parênquima pulmonar, nos animais infectados pela via digestiva o complexo primário localiza-se nos linfonodos mesentéricos. A lesão primária pode ser focal ou difusa, atinge outros órgãos ou membranas serosas através dos vasos linfáticos ou sanguíneos. A disseminação pela via sanguínea, a doença é denominada tuberculose miliar (Castro *et al.*, 2009).

Macroscopicamente as lesões se apresentam em pequenos nódulos de 1 a 3 centímetros de diâmetro, ou mais, acinzentados com áreas centrais amarelada, de aspecto caseoso, que podem ser confluentes, de aspecto purulento, caseoso e com cápsula fibrosa, podendo apresentar necrose de caseificação no centro da lesão ou calcificação nos casos mais avançados. As lesões são encontradas com maior

frequência nos linfonodos (mediastínicos, inguinais superficiais, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais e mesentéricos), nos pulmões e no fígado (Radostits *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2009).

2.5. SINAIS CLÍNICOS

A prevalência da doença em alguns animais, pode ser caracterizada por perda de peso, debilidade, febre intermitentes, anorexia, intolerância ao exercício ou trabalho, caquexia e morte. Em geral, o comprometimento de maior significância é pulmonar, na avaliação clínica podem ser evidenciados estertores, crepitação, roce pleural e áreas de silêncio (Megid; Ribeiro; Paes, 2016), tosse, dispneia, corrimento nasal seroso ou purulento, linfonodos aumentados e/ou supurados (Brasil, 2023d).

Na manifestação digestiva, o sinal mais evidente é o emagrecimento progressivo, mantendo o apetite normal. O acometimento do linfonodo retrofaríngeo pode causar uma disfagia, respiração ruidosa e obstrução da faringe (Radostits *et al.*, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Animais lactantes apresentam queda na produção leiteira. Casos de mastite tuberculosa tem grande importância devido ao potencial de disseminação, especialmente para humanos que consomem leite cru ou seus derivados. As manifestações clínicas são o endurecimento da glândula mamária seguido de hipertrofia, característica que dificulta a diferenciação de outros agentes no envolvimento da afecção. No início do processo inflamatório/infeccioso o leite não apresenta alterações macroscópicas, com a progressão da doença surgem flocos finos que ficam visíveis no conteúdo em repouso, apresentando aspecto claro e de coloração âmbar (Radostits *et al.*, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A tuberculose em humanos causada por *M. bovis* é de difícil diferenciação pela radiografia e sintomatologia clínica da tuberculose por *M. tuberculosis*, podendo apresentar o mesmo grau de gravidade. Nos casos de transmissões digestivas, a sintomatologia basicamente é extrapulmonar, se manifestando de forma ganglionar, óssea, articular, neurológica, intestinal, não deixando de lado a ocorrência pulmonar. Nos grupos ocupacionais, geralmente a manifestação clínica é pulmonar, devido a inalação de gotículas contendo a presença do microrganismo, eliminadas por animais portadores da infecção (Brasil, 2023c).

Os humanos podem apresentar tosse por mais de 3 semanas, podendo ser seca ou produtiva, febres vespertinas, cansaço excessivo, emagrecimento, sudorese noturna. No Brasil, no ano de 2022, foi a segunda principal causa de mortes por um único agente infeccioso (Brasil, 2024f).

2.6. DIAGNÓSTICO

O PNCEBT intitula o diagnóstico da tuberculose, por testes alérgicos de tuberculinização intradérmica em bovinos e bubalinos, com idade superior ou igual a 6 semanas. Devem ser realizados pelo médico veterinário habilitado. Os testes definidos na legislação são o teste cervical simples (TCS), o teste da prega caudal (TPC) e o teste cervical comparativo (TCC), sendo o último utilizado como teste confirmatório (Brasil, 2023d).

O Elisa pode ser autorizado pela DSA nos casos de focos em processo de saneamento, auxiliando na detecção dos casos, especialmente em situações de resultados falso-negativos na tuberculinização, decorrente de processos variados que acarretam a esse resultado (BRASIL, 2023d).

2.7. IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA

Há anos a tuberculose vem apresentando riscos à saúde pública, sendo conhecida mundialmente como uma das doenças mais graves e antigas da humanidade. Em 2022 ficou em segundo lugar como uma doença causadora de mortes por um único agente infeccioso no Brasil, ficando atrás somente do coronavírus SARS-CoV-2 (covid-19), enumerou que 10,6 milhões de pessoas desenvolveram a doença ativa, causando 1,3 milhões de óbitos (Brasil, 2024f).

O Brasil possui um plano estratégico de tuberculose alinhado à agenda global da doença, desde 2017, regulamentado pelo Ministério da Saúde (MS) denominado O “Plano Nacional pelo Fim da Tuberculose como Problema de Saúde Pública”, apresenta fases de execução e estabelece metas ao cenário nacional para a redução da incidência, do número de mortes e do custos, a serem alcançadas até 2035 (Brasil, 2024f). Embora os dados sobre tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis* sejam escassos, estudos reportam índices de até 8,0% de isolamento do agente em países em desenvolvimento (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Lira, 2015).

No trabalho realizado por Cosivi e colaboradores (1998), descreveu que as populações rurais devem ser assistidas de forma especial, devido a probabilidade da ocorrência de casos, visto que um caso de tuberculose humana decorrente de um rebanho positivo possuem sete vezes mais chances de ocorrência, quando comparada com rebanhos negativos.

2.8. PREVENÇÃO E CONTROLE

As medidas de prevenção e controle são embasadas pelo PNCEBT. Tendo como base principal, a realização periódica da prova da tuberculina para animais, iniciando-se a partir de seis semanas de idade, agindo diretamente na eliminação dos portadores (Brasil, 2017a; Brasil, 2023d). Além da inspeção do abate dos animais e dos produtos de origem animal, é fundamental a vacinação com a BCG, diagnóstico e tratamento precoce em humanos (Brasil, 2023c).

As estratégias de atuação do PNCEBT são baseadas na classificação das UF's, quanto ao grau de risco para a doença, na definição e aplicação de procedimentos de defesa sanitária animal, frente às diferentes realidades (Brasil, 2020a). Podendo ser classificadas 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 revalência 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, 2024).

As propriedades identificadas como animais tuberculosos, são interditadas e passam por saneamento. O saneamento obrigatório, parte da interdição, eliminação dos animais positivos e apresentação ao 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).

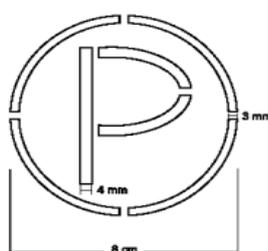
A obtenção do certificado de estabelecimento de criação livre, é vinculada realizando dois testes de rebanho negativos consecutivos em bovinos e bubalinos a partir de 6 semanas de idade, no intervalo de seis a doze meses. A manutenção do

certificado fica condicionada à realização e apresentação ao SVO de testes de rebanho negativos com intervalos máximos de doze meses (Brasil,2017a).

Para a emissão de GTA, se faz obrigatória a apresentação de testes negativos independente da finalidade de trânsito, com exceção nos casos de abate imediato. O atestado tem validade de sessenta dias, a contar da data da inoculação da tuberculina (Brasil, 2017a).

Casos confirmados devem ser marcados na cara do lado direito, conforme indicado na Figura 4, isolados do rebanho e afastado da produção, devem ser abatidos até trinta dias após a obtenção do resultado reagente (Brasil, 2017a).

Figura 4 - Modelo de ferro para marcação de animais positivos.



Fonte: Brasil, 2017a.

É de suma importância as medidas de higiene, como limpeza e desinfecção das instalações, contribuindo para controle do agente no ambiente, o quadro 4 descreve exemplificações de desinfetantes que auxiliam neste controle (Castro *et al.*, 2009). As estruturas de madeira e alvenaria devem ser substituídas por estruturas lisas, de fácil higienização e que não apresentem soluções de continuidade (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

DESINFETANTE	CONCENTRAÇÃO	TEMPO DE EXPOSIÇÃO	USO INDICADO
Hipoclorito de Sódio	5%	3 horas	Instalações e utensílios
Formol	7,5 %	3 horas	Instalações, utensílios e roupas

Hipoclorito de Cálcio	5%	3 horas	Instalações e utensílios
Cal (Hidróxido de Cálcio)	20%	3 horas	Instalações e solo
Cresóis	5 %	3 horas	Instalações
Fenol	5%	3 horas	Instalações
Soda cáustica (Hidróxido de Sódio)	2-3%	3 horas	Instalações e utensílios

Quadro 4 - Principais desinfetantes que auxiliam na desinfecção das instalações em casos de tuberculose bovina.

Adaptação: Castro *et al.*, 2009; Brasil, 2006.

Para os seres humanos, as medidas preventivas, é o não consumo de leite cru ou de produtos lácteos que não passaram por tratamento térmico (Brasil, 2023d), consumo de produtos cárneos que não possuam selo de verificação de qualidade do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE), Serviço de Inspeção Federal (SIF) ou MAPA (Costa *et al.*, 2022).

2.9. DADOS DA CONDENAÇÃO DE CARÇAÇA

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 39.661 animais (quadro 5) por Tuberculose (Brasil, 2024d), com destinação variada, podendo ser graxaria, salsicharia, condenação parcial ou total, esterilização por calor, tratamento por frio, salga, autoclavagem/incineração. A destinação é realizada mediante as descrições do RIISPOA (2020), de acordo com os achados na linha de inspeção.

UF	CONDENAÇÃO
AC	155
AM	45
BA	454
DF	1
ES	786
GO	3.610
MA	929
MG	3.985
MS	2.009
MT	3.532
PA	3.782

PE	12
PR	2.019
RJ	4
RO	1.430
RR	137
RS	2.947
SC	902
SP	9.039
TO	3.883
TOTAL	39.661

Quadro 5- Dados de carcaças condenadas por tuberculose de 2000 a 2024 (parcial até março).

3. RAIVA BOVINA

3.1. AGENTE ETIOLÓGICO

A raiva é uma doença viral infecto contagiosa aguda, que acomete o Sistema Nervoso Central (SNC), caracterizada por uma encefalomielite aguda. Acomete os mamíferos, incluindo o homem, sendo considerada uma antropozoonose de alta letalidade. Classificada pela Organização mundial de Saúde Animal (OIE) como uma doença que afeta várias espécies, de grande importância para a saúde pública e fatores socioeconômicos (Kotait; Carrieri; Takaoka, 2009; Megid; Ribeira; Paes, 2016; Silva *et al.*, 2022; Brasil, 2023e).

Pertencente à família *Rhabdoviridae*, gênero *Lyssavirus* e espécie *Rabies virus* (RABV) e, possui RNA de fita simples, polaridade negativa, linear, não segmentada. A família *Rhabdoviridae* acomete infinitas espécies, incluindo plantas, animais vertebrados e invertebrados, mostrando uma diversidade de desenvolvimento. O grupo viral que atinge os mamíferos é dividido em três gêneros: 1) *Vesiculovirus*: correlacionado com os acometimentos vesiculares; 2) *Lyssavirus*: correlacionado com a encefalite aguda causada pelo vírus da raiva; 3) *Ephemerovirus*: correlacionado com a febre efêmera dos bovinos (Kotait; Carrieri; Takaoka, 2009; Brasil, 2017b). De fácil adaptação viral, adaptação essa conhecida como Spiilover ou species jumping agent (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Agente envelopado, sensível a detergentes e solventes lipídicos, como o éter e clorofórmio, luz solar, radiação ultravioleta, hipoclorito de sódio, formol a 10%, soda cáustica a 2%, sabões, detergentes, formalina a 10%, glutaraldeído a 2%, fenois a 5%, crésois, é inativado em temperaturas altas, mantém-se estável por longos dias

em temperaturas baixas (Batista; Franco; Roehe, 2007; Kotait; Carrieri; Takaika, 2009; Brasil, 2017c).

O gênero *Lyssavirus* possui variações antigênicas do vírus rábico (AgV), que identificam as variantes virais associadas aos casos de raiva no Brasil. Essas variações foram identificadas pelo Center for Disease Control (CDC) e pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) (Silva *et al.*, 2022), sendo identificados os seguintes perfis antigênicos:

1) Variante 1 (AgV1) - compatível com cães domésticos nº1; 2) Variante 2 (AgV2) - compatível com cães domésticos, humanos e animais silvestres terrestres; 3) Variante 3 (AgV3) - compatível com morcegos, especialmente *Desmodus rotundus*, animais de companhia, domésticos, silvestres terrestres e humanos; 4) Variante 4 (AgV4) - compatível com *tadarida brasiliensis* (morcego insetívoro), morcegos hematofágos e animais de companhia; 5) Variante 6 (AgV6) - compatível com *Lasiurus cinereus*, morcegos insetívoros; 6) Variante VNC (AgVNC) - compatível com *Callithrix Jacchus* (Sagui - de - tufo - branco), morcegos insetívoro e humanos. As variantes possuem uma especificidade de hospedeiro, podendo infectar outros hospedeiros, o spillover, onde a variante espécie - específica pode infectar outras espécies de animais mamíferos e permanecer por um longo período de tempo (Silva *et al.*, 2022; Brasil, 2017b).

3.2. EPIDEMIOLOGIA

Distribuída em cerca de 150 países, a raiva vem sendo responsável por milhares de óbitos humanos por ano no mundo. Todos os continentes apresentam casos de raiva, com exceção da Antártica, tem prevalência endêmica nos continentes da Ásia e África, gerando um custo aos cofres públicos de US\$ 8,6 bilhões de dólares anualmente (WHO, 2023), sendo 6% referentes a perdas em rebanhos bovinos (FAO, 2017).

Endêmica no Brasil, distribuída amplamente em todo o território, no período quantitativo de 1995-2005 contabilizou a notificação de 34.044 mil casos em diferentes espécies animais (Brasil, 2017c). Em 2021 foram registrados 1.004 casos de raiva em herbívoros, onde as regiões Sul e Sudeste concentram os maiores índices (Brasil, 2024a).

Devido às características da doença, a dificuldade de diagnóstico, é inegável que em muitas regiões, a doença esteja sendo negligenciada, subnotificada ou confundida com outras enfermidades. A ocorrência em animais silvestres é registrada de maneira esporádica, é incomum o envio de amostras destes animais ao laboratório (Brasil, 2017b).

De acordo com Rech *et al.* (2004), a maior incidência de raiva em herbívoros, especialmente bovina, ocorre nas estações da primavera e do verão. Deve-se considerar que a morbidade da raiva pode variar de 0,04% a 20% e 100% de letalidade (Mello *et al.*, 2019, Brasil, 2023e).

3.3. TRANSMISSÃO

Atualmente, existem quatro ciclos epidemiológicos da raiva, o ser humano é considerado o elo central em todos os ciclos, com casos descritos no Brasil e em outros países (Brasil, 2023e). Eles se interrelacionam, onde um ciclo pode participar na transmissão do outro, contribuindo para a circulação e disseminação do vírus (Silva *et al.*, 2022). Classificado em ciclo aéreo, silvestre, rural e urbano (Batista; Franco; Roehe, 2007; Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Brasil, 2023e).

O ciclo rural é representado pelos herbívoros, como os bovinos, equinos, caprinos e ovinos, sendo o principal agente transmissor da raiva para esses animais, o morcego hematófago, *Desmodus rotundus* (Megid; Ribeiro; Paes, 2016). Os morcegos hematofágos costumam realizar espoliação sanguínea, utilizando estes animais como fonte alimentar. O ciclo urbano pode chegar ao ciclo rural, cães raivosos podem agredir animais de produção e transmitir a doença aos mesmos (Kotait; Carrieri; Takaoka, 2009).

Os principais fatores que contribuem para a disseminação da raiva nos herbívoros domésticos, estão correlacionados com as ocupações desordenadas dos morcegos, modificações ambientais, como o desmatamento ambiental, plantação de lavouras, incêndios florestais, construção de rodovias e de hidroelétricas, fazendo com que os morcegos busquem novas moradias e fontes de alimentação, além da oferta de abrigos artificiais, representados por construções de cisternas, túneis, bueiros, fornos de carvão desativados e casas abandonadas (Brasil, 2023e).

O ciclo aéreo é representado pelos morcegos ou quirópteros que podem manter o vírus rábico circulante, sendo todas as espécies susceptíveis a

contaminação. Transmite a doença, apresentam sintomatologia e evoluem para a morte (Kotait; Carrieri; Takaoka, 2009). Em toda a América Latina, os morcegos hematofágos *Desmodus rotundus* são os principais hospedeiros tanto no ciclo aéreo, como no ciclo rural (Batista; Franco; Roehe, 2007). A transmissão ocorre através de mordedura, aerossóis, arranhaduras ou alimentação, em colônias mista ou por migração de morcegos, levando a uma dispersão viral (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

3.4. PATOGENIA

A patogênese da doença inicia com o animal infectado, que inocula o vírus da raiva através da mordedura ou lambedura (Filho *et al.*, 2016), a replicação viral ocorre inicialmente nas células musculares antes de atingir o SNC, progride aos terminais dos axônios motores e fusos neuromusculares (Fernandes; Riet-Correa, 2007), mas pode acontecer de não ocorrer a replicação prévia na musculatura (Batista; Franco; Roehe, 2007).

No SNC a replicação viral ocorre nos neurônios, a disseminação acontece através da sinapse. A dinâmica da infecção, varia de acordo com a amostra viral, após a replicação viral nos neurônios, o vírus se dissemina de forma centrífuga para os tecidos, como folículos pilosos, nuca, retina, córnea, epiderme, mucosa gástrica e intestinal, pâncreas e glândulas salivares (Batista; Franco; Roehe, 2007), preferencialmente a submaxilar. Nas glândulas salivares o vírus se replica nas células acinares e pode ser detectado antes do aparecimento dos sinais clínicos, sendo eliminado pela saliva de forma intermitente (Brasil, 2017c; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A replicação viral envolve vários passos: adsorção, penetração, desnudamento, transcrição, tradução, replicação do genoma, maturação e brotamento. O receptor da acetilcolina (AChR) foi sugerido como importante elemento para a penetração das partículas de vírus nos axônios das junções neuromotoras, alcançam as células neuronais do tronco cerebral, hipocampo, tálamo, medula e do cerebelo. As lesões de poliencefalomielite rábica são caracterizadas pela infiltração perivascular de células mononucleares, gliose focal e neuronofagia (Brasil, 2017b; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A degeneração do neurônio, circundada por macrófagos e, ocasionalmente, por outras células inflamatórias, forma o núcleo de neuronofagia, denominado de nódulo

de Babe. Eventualmente, a vacuolização produz o aparecimento de lesão espongiiforme na raiva, ocorrendo também desmielinização. Agrupamentos de proteínas virais formando corpúsculos de inclusões intracitoplasmáticas, denominados de corpúsculos de Negri, são especialmente encontrados nos citoplasmas dos neurônios e células de Purkinje, no cerebelo (Brasil, 2017b; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

O período de incubação geralmente é de 14 a 60 dias (Flores, 2007; Brasil, 2023e), havendo relatos de anos, esse tempo varia, dependendo de alguns fatores, como a amostra viral envolvida na infecção, local da mordedura, onde locais mais próximos ao SNC tem acesso mais rápido ao mesmo, facilitando a entrada, carga viral inoculada, susceptibilidade da espécie e imunidade do indivíduo (Batista; Franco; Roehe, 2007; Flores, 2007).

3.5. SINAIS CLÍNICOS

O curso da doença pode ser dividido em três fases: prodrômica, excitação e paralítica, clinicamente pode se manifestar na forma furiosa ou mansa/muda (Megid; Ribeiro; Paes, 2016). A fase prodrômica é caracterizada pela fase inicial da doença, onde as manifestações clínicas são atípicas, como alterações comportamentais, inapetência, depressão, tem duração média de 2 a 3 dias. Após a forma prodrômica pode ocorrer manifestações furiosas ou paralíticas (Batista; Franco; Roehe, 2007; Alves, *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2022).

A forma furiosa, comumente acomete os caninos, o sinal clínico predominante é a agressividade, o animal tende a atacar os humanos e/ou outros animais, além de sialorréia e disfagia, alterações no latido, hiperestesia e fotofobia. Ao final do desenvolvimento da doença o animal apresenta manifestações clínicas paralíticas, coma e morte. A forma paralítica é predominante em herbívoros, os animais apresentam uma paralisia flácida, inicialmente nos membros posteriores, incoordenação motora, sialorréia e disfagia. Pode ainda apresentar tenesmo, constipação devido a lesão de nervos sacrais e lombares. A morte acontece por asfixia devido a paralisação dos músculos respiratórios (Batista; Franco; Roehe, 2007; Brasil, 2017b; Alves, *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2022).

Nos herbívoros, a doença se manifesta por uma paralisia flácida, onde após o período de incubação, podem surgir diferentes sinais da doença, podendo ocorrer

também a forma furiosa, levando o animal a quadros de agressividade. O sinal clínico inicial é o isolamento do rebanho, apatia e perda do apetite, podendo apresentar posteriormente cabeça baixa e dispersão ao meio ambiente. Seguido de aumento da sensibilidade e prurido na região da mordedura, mugido constante (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Flores, 2007), tenesmo e constipação, parafimose e gotejamento de urina em machos, devido ao comprometimento dos nervos lombares e sacrais (Batista; Franco; Roehe, 2007), hiperexcitabilidade, salivação abundante e viscosa e dificuldade de deglutição, sinais semelhantes a episódios de engasgo (Silva *et al.*, 2022).

Com a evolução da doença, apresenta movimentos desordenados da cabeça, tremores musculares e ranger de dentes, midríase com ausência de reflexo pupilar, incoordenação motora, andar cambaleante e contrações musculares involuntárias. Ao evoluir para o decúbito, não conseguem mais se levantar, apresentando movimentos de pedalagem dos membros, dificuldade respiratória, opistótono, asfixia e morte (Quevedo *et al.*, 2020; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

A morte acontece entre o terceiro e o sexto dia após o início da sintomatologia, podendo perdurar até o 13^o dia (Brasil, 2017b; Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Brasil, 2023e), decorrente de parada respiratória, devido a paralisação do músculos respiratórios em relação aos centros nervosos vitais (Brasil, 2017b; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Uma vez instalada, as medidas a serem tomadas são isolar o animal e esperar que venha a óbito, não se recomenda a eutanásia dos animais com suspeita, pois o desenvolvimento da doença é um fator diagnóstico (Radostits *et al.*, 2002).

Os sinais clínicos em bovinos e equinos podem ser confundidos com outras encefalites, tornando-se importante a realização de diagnóstico diferencial. O consumo de carnes provenientes de animais com suspeita de raiva, não devem ser consumidas, visto que partículas virais foram encontradas em vísceras de animais domésticos e silvestres. A manipulação da carcaça de um animal contaminado oferece risco elevado, especialmente para os profissionais de açougues, cozinheiros, ou funcionários de indústrias cárneas. Ao lidar com animais suspeitos orienta-se o cuidado ao manipular o animal, especialmente cabeça e cérebro, sempre utilizando de equipamentos de proteção individual (Brasil, 2017b).

Em humanos a sintomatologia varia de acordo com o estágio, a fase prodrômica, dura aproximadamente dois a dez dias. O primeiro estágio é caracterizado por sinais inespecíficos, como dor de cabeça, ansiedade, febre, náusea, fadiga, anorexia, prurido, formigamento, dor no local da mordida. No segundo estágio, ocorre a excitação sensorial, que persiste por dois a sete dias, apresentam comportamentos anormais, como extrema agressividade, ansiedade, insônia, aumento da libido, formigamento, priapismo, hipersalivação, aerofobia, fotofobia, reação ao barulho, contração muscular, convulsões, hidrofobia, tendência de morder e de mastigar, quando a hidrofobia e a aerofobia estão associadas, é um sinal muito característico de raiva. O terceiro estágio é caracterizado pela exacerbação dos sintomas, evoluindo para coma e morte. Nos casos de raiva humana associados à transmissão por morcegos, tem sido observada principalmente a sintomatologia paralítica da doença (Silva *et al.*, 2022; Brasil, 2017b; Medig; Ribeiro; Paes, 2016).

Nos morcegos a principal sintomatologia é a mudança de hábitos, passam a se alimentar em turnos diurnos, hiperexcitabilidade, falta de coordenação, tremores musculares, paralisia e morte, morcegos não hematófagos raramente ocorre a excitabilidade, apresentam paralisia e mudança de hábitos. Podendo não evoluir para a morte e tornando-se fonte de infecção importante (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

3.6. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico clínico é pouco fidedigno, os sinais clínicos são inespecíficos e podem estar associados a outras patologias, não sendo realizado diagnóstico ante mortem (Brasil, 2017c; Silva *et al.*, 2022). Concomitante ao exame clínico faz-se necessário a investigação epidemiológica, a história da região, a presença de vetores contaminados, a presença de animais oriundos de áreas endêmicas (Flores, 2007).

De acordo com a IN nº 8, de 12 de Abril de 2012, determinou os métodos diagnósticos: Teste de Imunofluorescência Direta (TIFD), recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), e Prova Biológica em camundongos (PB) como métodos adotados pelos laboratórios oficiais que atendem as demandas do programa (Megid; Ribeiro; Paes, 2016; Brasil, 2012).

Dentre os diagnósticos diferenciais, considera-se intoxicação por chumbo, polioencefalomalácia (PEM), deficiência de vitamina A, listeriose, intoxicação por sal,

meningoencefalite tromboembólica, encefalites independente da causa, abscesso em cérebros e medula espinhal, babesiose e herpesvírus bovino tipo 5 (BoHV-5) (Claus; Alfieri; Alfieri, 2002; Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

No Brasil, desde 2002 o MAPA preconiza que parte do cérebro de bovinos suspeitos de doenças neurológicas, devem ser condicionadas a formol 10%, para diagnóstico diferencial de encefalopatia espongiiforme bovina (EEB) (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

O histopatológico identifica a lesão intracitoplasmática, corpúsculo de Negri. O teste imunológico é um método diagnóstico direto, de sensibilidade semelhante à da TIFD. Testes sorológicos imunoenzimáticos (ELISA) são pouco utilizados devido a soroconversão tardia, e baixa sobrevivência dos animais à doença (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

3.7. IMPORTÂNCIA PARA A SAÚDE PÚBLICA

Nos anos 2010 a 2023, foram registrados 47 casos de raiva humana, onde nove tiveram agressões provocadas por cães, 24 por morcegos, cinco por primatas não humanos, dois por raposas, quatro por felinos, um por bovino e em dois deles não foi possível identificar a espécie animal agressora. Na série histórica de casos de raiva humana no Brasil, apenas dois casos evoluíram para cura, os demais evoluíram para óbito (BRASIL, 2023f).

Segundo a coordenação de Informação e Epidemiologia - Saúde Animal, MAPA (2024), foram registrados 41.013 casos de raiva em bovinos do ano de 1999 a 2023, evidenciando maiores casos no ano de 2000 (Brasil, 2024d).

Apresenta a característica de ser imunoprevenível, ao contrário de outras zoonoses, para o controle do principal reservatório (cão doméstico), quanto para profilaxia adequada e em tempo oportuno em humanos. Diante dessa especificidade a profilaxia da raiva humana, ações de vigilância e controle da raiva canina, em especial as campanhas de vacinações, observa-se nas últimas décadas uma mudança no perfil epidemiológico da raiva. Destacando-se para a doença transmitida por animais silvestres, principalmente pelas variantes de morcegos (variante AgV3) (Brasil, 2023e).

3.8. PREVENÇÃO E CONTROLE

A partir de 1966 foi implantado o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros, hoje conhecido como Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH) (Brasil, 2022a).

O PNCRH tem como objetivo baixar a prevalência da doença nos herbívoros domésticos, atua estrategicamente na vigilância das áreas de alto risco, diagnóstico laboratorial acessível a todos, investigação epidemiológica e laboratorial dos casos suspeitos em herbívoros domésticos e morcegos, vacinação estratégica dos herbívoros, monitoramento de abrigos e atividades de morcegos, e educação em saúde (Brasil, 2024a).

A prevenção da raiva em herbívoros se dá diretamente através da vacinação dos animais, monitoramento de abrigos de morcegos hematófagos, comunicação de risco e atividades educativas, divulgando as ações necessárias para a prevenção da raiva pelo SVO (Brasil, 2023e). É recomendado a administração de dois mL da vacina, via subcutânea (S.C) ou intramuscular (I.M). Nas áreas endêmicas, a vacinação é feita sistematicamente, em bovídeos e equídeos com idade igual ou superior a três meses, animais primovacinados deverão ser re-vacinados após 30 dias. A imunidade vacinal é considerada pelo período máximo de 12 meses (Brasil, 2002).

O controle da população de morcegos, é realizado através da captura dos animais utilizando rede de neblina, aplicação de pasta anticoagulantes, posteriormente soltura. Esse manejo faz com que o morcego dissemine o princípio da pasta para os morcegos da colônia, causando intoxicação e morte. Existe no mercado um produto a base de Varfarina a 1%, indicado para controle dos morcegos em rebanhos de bovinos e equinos (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Para os animais domésticos as medidas consistem na vacinação, captura e eliminação de cães errantes (Flores, 2007). Países que enfrentam problemas de raiva canina, realizam campanhas antirrábicas, visando aumentar a imunização (Megid; Ribeiro; Paes, 2016).

Nos casos de mordidas em humanos recomenda-se imediatamente a lavagem do local com sabão e água corrente, e em seguida procurar um centro médico para seguir orientações de como proceder. O Ministério da Saúde disponibiliza um programa de pré e pós exposição (Brasil, 2022b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos apresentados, nota-se que a brucelose, tuberculose e a raiva bovina são doenças endêmicas no Brasil, que acarretam grandes prejuízos produtivos e econômicos, e trazem risco à saúde animal e humana.

Devido a característica ocupacional, os profissionais predispostos deveriam ser melhores instruídos sobre as doenças. 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 BIBLIOGRÁFICAS

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_2_018-7-12-17-17-34.pdf. Acesso em: 08 fev. 2024.

ALBERTON, L. F.S. **Tuberculose bovina – métodos de diagnóstico, tratamento, controle e prevenção: Revisão de Literatura**. Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/224532>. Acesso em: 26 mar. 2024.

ALVES, A. L.; BORGES, A. V. F.; REIS, K. B.; SILVA, L. C. S.; RIBEIRO, L. J.; PEREIRA, M. A. R.; JACÓ, R. B.; SILVA, W. F.; SOUZA, A. L.; COSTA, C.; RIBEIRO, L. F.; Raiva bovina: revisão. **PUBVET**. v.14,n.7, a602, p.1-3, Jul., 2020. Doi: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n7a602.1-3>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/412>. Acesso em: 24 de fev. 2024.

ALZAMORA FILHO, F.; REIS, V. M.; ALCÂNTARA, A. C.; FEHLBERG, I.; CAVALCANTE, M. P.; ROCHA, V. C. F.; COSTA, J. N. Identificação de Mycobacterium bovis em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil, por métodos bacteriológico e molecular. **Zootecnia e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 66 (5). Sep-Oct 2014. <https://doi.org/10.1590/1678-6640>. Disponível em: 07 jan. 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_e_animal](https://www.researchgate.net/publication/336402293_Agricultura_familiar_e_sanidade_animal). Acesso em 11 fev. 2024.

BARROS, C. S. L. Neuropatias Bovinas Emergentes. **Ciência Animal Brasileira / Brazilian Animal Science**, Goiânia, v. 1, 2009. DOI: 10.5216/cab.v1i0.7667. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/vet/article/view/7667>. Acesso em: 15 abr. 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/listadedoencasanimaisdenotificaoobrigatoria.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-contrabrucelose>. Acesso em: 23 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Controle da raiva dos herbívoros e encefalopatia espongiiforme bovina – EEB. Brasília, DF, 5 jan. 2017b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/RevisosobreRaiva2017.pdf>. Acesso em: 09 de fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Gabinete do Ministro. Instrução Normativa nº 5, de 1 de Março de 2002. Brasília, 2002. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ghs0Jr6gtQDCeFj-Whzb1kf-QJGrEV0T/view>. Acesso em: 02 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informes Zoonos. 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/portuques/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. Instrução Normativa nº 8, de Abril de 2012. D.O.U., 2012 - Seção 1. Brasília, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/fichas-tecnicas-legislacao-manuais-e-demais-documentos/IN_N_08_de_14_de_abril_de_2012.pdf. Acesso em: 19 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. Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros. Brasília, 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/programa-nacional-de-controle-da-raiva-dos-herbivoros>. Acesso em: 25 jan. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Raiva. Brasília, 2023e. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/raiva-dos-herbivoros-e-eeb/raiva>. Acesso em: 12 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-alcançou-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-alcançou-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_Tecnica_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://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacoes_vigilancia_tuberculose_zoonotica.pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico. Tuberculose 2024f. Brasília, 2024e. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2024/boletim-epidemiologico-tuberculose-2024/view>. Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de Recomendações para o Controle da Tuberculose no Brasil. 2ª edição atualizada. 2024e. Brasília, 2024e. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/manual-de-recomendacoes-e-controle-da-tuberculose-no-brasil-2a-ed.pdf/view>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Abastecimento e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. Manual Técnico Controle da Raiva dos Herbívoros. Brasília, 2022a. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/pt-br/Sa%C3%BAde-Animal/Manual_Tecnico_Control_e_da_Raiva_dos_Herbivoros. Acesso em 13 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.

CLAUS, M. P.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Herpesvírus Bovino Tipo 5 e Meningoencefalite Herpética Bovina. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 23, n. 1, p. 131-

141, jan./jun., Londrina, 2002. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~tostes/Portfolio/Patoespecial/Neuro/HBV%20Tipo%205%20e%20Meningoencefalite%20Herpetica%20Bovina.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2024.

COSIVI, O.; GRANGE, J. M.; DARORN, C. J.; RAVIGLIONE, M. C.; FUJIKURA, T.; COUSINS, D.; ROBINSON, R. A.; HUCHZERMAYER, H. F. A. K.; KANTOR, I.; MESLIN, F. Zoonotic tuberculosis due Mycobacterium bovis in: developing countries. **Emerging Infectious Diseases**, 4 (1), 59-70, 1998. Dóci: [10.3201/eid0401.980108](https://doi.org/10.3201/eid0401.980108). Disponível em: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9452399/#:~:text=Zoonotic%20TB%20\(caused%20by%20Mycobacterium,of%20infection%20remain%20largely%20unknown](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9452399/#:~:text=Zoonotic%20TB%20(caused%20by%20Mycobacterium,of%20infection%20remain%20largely%20unknown). Acesso em: 06 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.

DUARTE, R. B.; CARRIJO, D. L.; OLIVEIRA, L. N.; MACHADO, M. V. M., FURQUIM R. C.; PAULA, E. M. N. Tuberculose Zoonótica: Importância em Saúde Pública. IV Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar . II Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. **Ciência e tecnologia em busca de inovações empreendedoras**. UNIFIMES – Centro Universitário de Mineiros. 2019. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/652/757>. Acesso em: 10 mar. 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.

FILHO, F. A., BRASILEIRO, F. C. S., GUEDES, P. E. B., MICHEL, A. F. R. M. Aspectos clínicos e patológicos da raiva em ovino-Relato de caso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, 38(3), 222-226, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314173682_Aspectos_clinicos_e_patologicos_da_raiva_em_ovino_-Relato_de_caso. Acesso em: 24 fev. 2024.

FLORES, E. F. **Virologia veterinária**. Universidade Federal de Santa Maria. 2007.

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](https://doi.org/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.

KOTAIT, I., CARRIERI, M. L., TAKAOKA, N. Y. (2009). Raiva: Aspectos gerais e clínica. In Raiva: aspectos gerais e clínica (p. 49). Instituto Pasteur.

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.

MELLO, A. K. MBRUMATTI, R. C., NEVES, D. A., ALCANTRA, L. O. BARAÚJO, F. SGASPAR, A. O., LEMOS, R. A. A. Bovine rabies: economic loss and its mitigation through antirabies vaccination. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 39(3), 179–185. 2019. DOI: 10.1590/1678-5150-PVB-6201. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/hb9S535BKKJTvyS85GknC6B/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 06 jan. 2024.

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](https://doi.org/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.

OLIVEIRA., C., C. **Tuberculose bovina no Brasil: de 1999 a 2017**. Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia - PB, f. 25, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/14981?locale=pt_BR#:~:text=Os%20dados%20colhidos%20referem%2Dse,estados%20do%20Piau%C3%AD%20e%20Roraima. Acesso em: 04 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.

QUEVEDO L. S., HUGEN, G. G. P., DE MORAIS, R., M., QUEVEDO, P. S. Aspectos epidemiológicos, clínico-patológico e diagnóstico de raiva em animais de produção: Revisão. **Pubvet**, v.14, n.11, a690, . 1-11, Nov., 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n11a690.1-11>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/320>. Acesso em: 11 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.

ROCHA V. C. F.; FIGUEIREDO, S. C.; ELIAS, A. O.; LEÃO, D. A. S.; FERREIRA NETO, J. S. Mycobacterium Bovis Como Agente Causal da Tuberculose Humana. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia** do CRMV-SP, v. 10, n. 2/3, p. 22-31, 1 dez. 2012. Disponível em:

https://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/Mycobacterium-bovis-como-agente-causal-da-Tuberculose-Humana_Rocha-et-al-2012.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

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.

SILVA, A. S., TELES, R., C., C., RABELO, M., N., PEREIRA, E., S., OLIVEIRA, A., A., JESUS, J., V., SILVA, R., R., LIMA, P., R., B., FRIAS, D., F., R., CAMPOS, R., N., S. Aspectos epidemiológicos da raiva: Estudo descritivo. **Pubvet**, v.16, n.09,a1218,p.1-11, Set., 2022. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n09a1218.1-1>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2910>. Acesso em: 22 de jan. 2024.

SMANIOTTO, B. D.; ROÇA, R. O.; BARBOSA, L. G. B.; FARIAS, I. M. S. C.; BRITO, E. P.; GALLO, C. C.; PONTES, T. C. C.; DELBEM, N. L. C. Tuberculose bovina: Impactos para a Pecuária e Riscos para a Saúde Pública. **Veterinária e Zootecnia**, v. 26, n. SI, p. 45-59, 2019. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/issue/view/164/25>. Acesso em: 24 fev. 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.

SPICKLER, A. R. Tuberculose Bovina. **The Center for Food Security & Public Health**. 2016. Disponível em: <https://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/factsheets-pt/>. Acesso em: 01 abr. 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.

VELLASCO - VILLA, A., MAULDIN, M. R., Shi, M., ESCOBAR, L. E., GALLARDO - ROMERO, N. F., DAMON, I., OLSON, V. A., STREICKER, D. G., & EMERSON, G. (2017). The history of rabies in the Western Hemisphere. **Antiviral Research**, 146, 221–232. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2017.03.013>. Acesso em 01 mar. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2020). Media Centre – Rabies [Internet]. WHO. 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>. Acesso em: 06 mar. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2023). Media Centre – Rabies [Internet]. WHO. 2023. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/rabies>. Acesso em: 06 mar. 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Media Centre – Rabies [Internet]. WHO. 2023. Disponível em: [Rabies \(who.int\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies). Acesso em: 12 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.