

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MARIA EDUARDA COSTA RODRIGUES
SYNARA CÂNDIDA BARACHO LOPES

**ATUAÇÃO DA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL NO
CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E
TUBERCULOSE ANIMAL**

RECIFE/2022

MARIA EDUARDA COSTA RODRIGUES
SYNARA CÂNDIDA BARACHO LOPES

**ATUAÇÃO DA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL NO
CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E
TUBERCULOSE ANIMAL**

Monografia apresentada ao Centro Universitário Brasileiro -
UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.
Professora Orientadora: Dra.Glaucia Grazielle Nascimento.

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

R696a Rodrigues, Maria Eduarda Costa
Atuação da defesa sanitária animal no controle e erradicação da
brucelose e tuberculose animal / Maria Eduarda Costa Rodrigues, Synara
Cândida Baracho Lopes.- Recife: O Autor, 2022.
26 p.

Orientador(a): Dra. Glaucia Grazielle Nascimento.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2022.

Inclui Referências.

1. Bovinos. 2. Brucelose. 3. Tuberculose. 4. Zoonose. I. Lopes,
Synara Cândida Baracho. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV.
Título.

CDU: 619

Dedicamos esse trabalho a nossos pais e familiares que vieram preparando nossos caminhos desde que nascemos, para que esse dia enfim chegasse. Dedicaram-se, abdicaram de tempo e de projetos pessoais para que estivéssemos à oportunidade de ter uma boa formação profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossos pais, pelo apoio mútuo nas fases boas e ruins, nunca descreditaram do nosso potencial e hoje se sentem muito orgulhosos.

Aos Médicos Veterinários pelos ensinamentos por quais aprendemos no decorrer desses cinco anos de graduação, por mostrar na prática, o dia a dia do profissional, pela paciência em transmitir todo o conhecimento e principalmente pela oportunidade de aprendizado proporcionado.

Aos nossos amigos e amigas, em especial a Maria Natália César da Silva, Jordy Diniz, Yara Silva, Samantha Freitas, Reginna Romeu, pelos momentos compartilhados, as preocupações divididas, os conselhos dados, pelo apoio e incentivo nos momentos mais difíceis seguindo juntos nesta caminhada.

*“O sucesso nasce do querer, da
determinação e persistência em se chegar a
um objetivo. Mesmo não atingindo o algo,
quem busca e vence obstáculos, no mínimo
fará coisas admiráveis.”
(José de Alencar)*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Interpretação do TCS para diagnóstico da tuberculose bovina.....	18
Figura 2 - Interpretação do TCC para diagnóstico da tuberculose bovina.....	19
Figura 3 - Marcação obrigatória de todas as fêmeas vacinadas, no lado esquerdo da face, com um “V”, acompanhado do algarismo final do ano de vacinação	24

ATUAÇÃO DA DEFESA SANITÁRIA ANIMAL NO CONTROLE E ERRADICAÇÃO DA BRUCELOSE E TUBERCULOSE ANIMAL

Maria Eduarda Costa Rodrigues
Synara Cândida Baracho Lopes
Glaucia Grazielle Nascimento¹

Resumo: As enfermidades brucelose e tuberculose bovinas são doenças endêmicas no Brasil e globalmente distribuídas, classificadas como zoonóticas, ou seja, transmitidas do animal para o homem, ocasionadas na devida ordem por tais bactérias, a *Brucella abortus* e *Mycobacterium bovis*. Por serem zoonoses, o mercado global consumidor de produtos de origem bovina, adveio a necessidade de elaborar requisitos sanitários para a importação de tais produtos. No Brasil, considerando a necessidade de preservar a saúde dos consumidores de produtos de origem bovina e a importância da pecuária na economia do nosso país, foi criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose (PNCEBT), instituído em 2001, que é uma medida sanitária com finalidade de prevenir a ocorrência dessas enfermidades em nosso território. Foi realizado um levantamento bibliográfico em que foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2018 a 2021. O presente artigo consiste em elucidar as formas de transmissão destas doenças entre os animais e para o homem bem como as medidas de prevenção e controle.

Palavras-chaves: Bovinos. Brucelose. Tuberculose. Zoonose.

¹ Professora da UNIBRA. Doutora em ciência veterinária. E-mail:glauca.grazielle@grupounibra.com

PERFORMANCE OF ANIMAL HEALTH DEFENSE IN THE CONTROL AND ERADICATION OF ANIMAL BRUCELLOSIS AND TUBERCULOSIS

Maria Eduarda Costa Rodrigues
Synara Cândida Baracho Lopes
Glaucia Grazielle Nascimento²

Abstract: Bovine brucellosis and tuberculosis diseases are endemic diseases in Brazil and globally distributed, classified as zoonotic, that is, transmitted from animal to man, caused in due order by such bacteria, *Brucella abortus* and *Mycobacterium bovis*. Because they are a zoonosis, the global consumer market for bovine products, the need to develop sanitary requirements for the importation of such products has arisen. In Brazil, considering the need to preserve the health of consumers of bovine products and the importance of livestock in our country's economy, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) was created by the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT), established in 2001, which is a sanitary measure to prevent the occurrence of these diseases in our territory. A bibliographic survey was conducted in which articles published between 2018 and 2021 were selected. This article consists of elucidating the forms of transmission of these diseases between animals and for man as well as prevention and control measures.

Keywords: Cattle. Brucellosis. Tuberculosis. Zoonosis.

² Professora da UNIBRA. Doutora em ciência veterinária. E-mail:glaucia.grazielle@grupounibra.com

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 METODOLOGIA	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 Tuberculose Bovina	14
3.1.1 Agente Etiológico	14
3.1.2 Epidemiologia	14
3.1.3 Transmissão	15
3.1.4 Patogenia.....	15
3.1.5 Sinais Clínicos	16
3.1.6 Diagnóstico	17
3.1.7 Controle e Prevenção	19
3.2 Brucelose	20
3.2.1 Agente Etiológico	20
3.2.2 Epidemiologia	21
3.2.3 Transmissão	21
3.2.4 Patogenia.....	22
3.2.5 Sinais Clínicos	22
3.2.6 Diagnóstico	22
3.2.7 Prevenção e Controle	23
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

Brucelose e Tuberculose bovina são doenças endêmicas no Brasil e globalmente distribuídas, classificadas como zoonóticas, ou seja, transmitidas do animal para o homem, ocasionadas respectivamente pelas bactérias, *Brucella abortus* e *Mycobacterium bovis* (HAYASHIA et al., 2020).

A Tuberculose bovina é uma doença infecciosa crônica, com significativa importância para a saúde pública por se caracterizar como uma zoonose. (ALBERTON, 2021). O principal agente etiológico é o *M. bovis*, porém podem ser infectados por outros agentes. Pertencem a ordem *Actinomycetales*, família *Mycobacteriaceae* e gênero *Mycobacterium*. Os principais hospedeiros são os bovinos e suínos, porém já foi registrado em inúmeras espécies de mamíferos e silvestres (OLIVEIRA, 2018).

Na pecuária, a tuberculose bovina tem uma considerável relevância econômica, pois, pode gerar grandes prejuízos, em virtude da queda de produção, aumento do número de mortes, carcaças condenadas e diminuição da exportação (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

A brucelose é uma enfermidade infectocontagiosa de caráter crônico. O seu agente etiológico é uma bactéria intracelular facultativa do gênero *Brucella* spp., acometem inúmeras espécies de mamíferos silvestres e domésticos, e também, por ser uma zoonose, acomete os humanos (OLIVEIRA, 2019).

Na pecuária, a brucelose bovina também tem grande relevância econômica, pois esta doença acarreta distúrbios reprodutivos como aborto no terço final da prenhez, diminuindo a produção de carne e leite, redução da taxa de natalidade e ampliação do intervalo entre partos, ocasionando perdas econômicas (HAYASHIA et al., 2020).

Dadas exigências do mercado consumidor de carne, existe a crescente demanda por inserir no mercado produtos de excelente qualidade e nenhum risco a saúde pública. Foi estabelecido um suporte para controle e prevenção das possíveis adversidades que levariam ameaça ao bem-estar (ALBERTI, 2019).

Na defesa animal, a inspeção e fiscalização de produtos de origem animal é um importante procedimento visando à saúde pública, pois, impede que alimentos destinados à alimentação humana transmitam patógenos (ALBERTI, 2019).

Segundo a OIE (World Organization for Animal Health), com o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal –

PNCEBT, a brucelose e a tuberculose encontram-se em meio as doenças de notificação obrigatória (OLIVEIRA, 2018).

No Brasil, foi constituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal – PNCEBT em 2021 pelo Ministério da Agricultura e desenvolvimento (MAPA), com o objetivo a extinção destas doenças e o avanço nas atividades de saúde animal (GOMES *et al.*, 2019).

Com isso, por adotar tais padrões internacionais, a exportação brasileira conquista muitos horizontes, pois, a literatura demonstra que, em países que adotaram programas contra brucelose e tuberculose, os índices de ocorrência de tais doenças diminuem (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

Objetivou-se a realizar uma revisão bibliográfica sobre a atuação da defesa sanitária animal no controle e erradicação da brucelose e tuberculose com ênfase nos principais aspectos dessas patologias, e ainda, o contexto das mesmas quanto aos programas oficiais.

2 METODOLOGIA

Os dados utilizados para o desenvolvimento desta revisão foram fundamentados por meio de pesquisas em plataformas de dados como o Scientific Eletronic Library Online (SCIELO), Organização Mundial para a saúde animal (OIE), PUBMED, consulta direta ao PNCEBT, além de dissertações, utilizando descritores: bovinos, Brucelose, Tuberculose, zoonose. O período da pesquisa se deu entre janeiro a maio de 2022. Foram selecionados para compor um total de dez artigos completos publicados entre 2018 a 2021 no idioma português.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Tuberculose Bovina

3.1.1 Agente Etiológico

O agente etiológico da tuberculose bovina é o *Mycobacterium bovis*. É uma bactéria de crescimento lento, aeróbica, imóvel, não encapsulada e não esporulada, que pertence à Ordem *Actinomycetales*, Família *Mycobacteriaceae* e ao gênero *Mycobacterium* (ALBERTON, 2021).

Esta bactéria possui tropismo pela espécie bovina, mas pode afetar outras espécies como bubalinos, caprinos e inclusive a humana. É classificada como sendo intracelular inevitável, álcool-ácido-resistentes e dispõe de predileção pelos bovinos, mas, podendo infectar outras espécies (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

3.1.2 Epidemiologia

A tuberculose bovina tem distribuição cosmopolita, porém, com maior prevalência em países que estão em desenvolvimento, pois estes não dispõem de um esquema de controle e erradicação e também fazem uso de sistema de confinamento intensivo. Conforme seja o modo de confinamento, as medidas de antissepsia e as técnicas de cada localidade, o desencadeamento da tuberculose possibilita ter versatilidade no quantitativo (ALBERTON, 2021).

O bovino infectado tem a capacidade de propagar o *M. bovis* previamente a danos teciduais, que seria por secreções nasais, vaginais, uterinas, pelas excretas, pelo esperma. A forma pela qual os bovinos são contaminados pelo *M. bovis* são diversas, seja pela condição de faixa etária, ecossistema, sistema de confinamento estabelecido (OLIVEIRA, 2018). E também podem ocorrer a infecção por outros meios exógenos, como as excretas, fluxo vaginal e uterino infectado e infecção pós ordenha (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considerou que o equivalente a um terço dos habitantes da terra encontram-se contaminados pelo *Mycobacterium tuberculosis*. No mundo todo, o microrganismo da tuberculose é motivador da maior taxa de morbidez e mortalidade quando comparado a demais microrganismos bacterianos (OLIVEIRA, 2018).

3.1.3 Transmissão

A transmissão da tuberculose bovina acontece com maior prevalência pelo trato respiratório, em virtude da propagação ser preeminente via respiratória, o confinamento é relevante nesse aspecto, pois, no sistema intensivo nota-se maior prevalência do que no extensivo (OLIVEIRA, 2018).

O acervo essencial da bactéria para provocar a contaminação depende do organismo de cada animal e da espécie de bactéria existente. A infecção acontece normalmente de modo direto, por via respiratória, por aspiração de partículas provenientes de tosse produtiva de bovinos infectados, como também, através de fômites (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

A tuberculose ocorre, principalmente, pela compra de bovinos infectados que são inseridos na propriedade sem antes se fazer uma quarentena ou exame. Logo, o patógeno se propaga no rebanho não obstante a faixa etária, gênero e linhagem. O volume de animais por hectare também é outro fator que influencia na transmissão da doença (OLIVEIRA, 2018).

Em humanos, a infecção se dá especialmente com profissionais que lidam diretamente com esses animais ou por meio de fômites, tendo a capacidade de contrair por aspiração de aerossóis, contato e pela consumação de leite in natura abrigando o bacilo (BULEGON, 2020).

3.1.4 Patogenia

As infecções provocadas pelo *M. bovis* ocorrem pela via inalatória devido à aspiração de aerossóis infectados com a bactéria. Posteriormente esta bactéria alcança os pulmões sendo retidos pelos macrófagos. Diversos motivos atuam na eficiência da transmissão, são eles: a capacidade da bactéria de se multiplicar dentro do organismo provocando a doença, a quantidade de bactérias e a resistência do animal. Uma vez que a infecção se dá pela via inalatória, o parênquima pulmonar é atingido, bem como os linfonodos regionais (ALBERTON, 2021).

Pela via digestiva, a porta de entrada para afecção é pelos linfonodos faríngeos e mesentéricos. Quando há infecção generalizada as lesões são capazes de alcançar outros órgãos (ALBERTON, 2021).

Em quase 100% dos casos, o sítio primário é o sistema respiratório. Por outro lado, a tuberculose é capaz de assumir a configuração miliar, ocasionando distintas lesões nodulares em variados órgãos (OLIVEIRA, 2018). No momento em que o *M.*

bovis for aspirado, se insere no sistema respiratório, nos linfonodos vizinhos, tendo potencial de se propagar pelo sangue alcançando o sistema renal e hepático.

No caso de infecção por ingestão de pasto, alimento ou água contaminada, resulta em ferimentos nos linfonodos mesentéricos. Imediatamente a introdução do agente nos bovinos, decorre uma ligeira proteção de leucócitos, com objetivo de fagocitar o agente, porém, nem sempre eles alcançam esse objetivo, por conta de condições de patogenicidade do agente *M. bovis*.

Além disso, o *M. bovis* contém uma competência de proliferação, através do citoplasma, e os macrófagos servem como difusores deste agente para o sistema todo do hospedeiro (BULEGON, 2020).

A macroscopia das feridas em geral possui tonalidade amarelada, com conformação nodular entre um a três centímetros de diâmetro, de apresentação purulenta ou caseosa, podendo necrosar nas circunstâncias mais graves (ALBERTON, 2021).

A área necrosada, na secção, normalmente apresentam-se calcificadas. Tais lesões podem ser identificadas em qualquer órgão do animal, com maior periodicidade em linfonodos abdominais, mediastinais e retrofaríngeos, no trato respiratório, sistema hepático, intestinal, linfático, pleura e peritônio. Foi averiguado que 90% dos ferimentos do trato pulmonar situam-se no terço distal do lobo caudal do pulmão (OLIVEIRA, 2018).

3.1.5 Sinais Clínicos

A tuberculose bovina é uma enfermidade que normalmente possui progressividade crônica, às vezes manifestando natureza aguda. É marcada por uma ascensão primária, habitualmente subclínica, destacando sinais normalmente na ocasião que os órgãos afetados estiverem debilitados (OLIVEIRA, 2018).

Quem irá determinar o decurso da enfermidade, como seus sinais clínicos, são os órgãos e tecidos infectados. Os sinais que o animal pode apresentar são: emagrecimento, hipertrofia de linfonodos superficiais e/ou intrínseco, falta de ar, tosse, inflamação dos tecidos mamários, prostração, hiporexia, hipertermia, o animal pode ficar infértil, hipertrofia de linfonodos superficiais e/ou intrínseco em circunstâncias críticas (ALBERTON, 2021).

Quando a infecção é no pulmão, é observado um quadro de tosse progressiva, por conta da inflamação das estruturas internas do pulmão. Nas circunstâncias críticas, os sinais são respiração ofegante, taquipneia, sendo detectadas via

auscultação e percussão do tórax. A hipertrofia dos gânglios linfáticos retrofaríngeos ocasionam dificuldade na deglutição e ruídos na respiração respectivo ao bloqueio da faringe (OLIVEIRA, 2018).

Pode ocorrer a infecção mamária, também chamada de mastística, sendo seu principal sintoma o aumento de dimensão da fração alta dos quartos posteriores do úbere, como também a hiperplasia dos linfonodos da base do úbere. Há a possibilidade de desencadear uma tuberculose uterina, sendo uma enfermidade reprodutiva inabitual, podendo causar esterilidade, abortamento, vulvovaginite. Assim, apresentando relevância na saúde pública e na propagação da doença aos bezerros por intermédio da mamada (OLIVEIRA, 2018).

Como visto, a tuberculose bovina dispõe de numerosas versatilidades de manifestações clínicas, ou seja, sendo inespecíficas. Desse modo, somente o exame clínico não seria o suficiente para conferir diagnóstico (OLIVEIRA, 2018).

3.1.6 Diagnóstico

O Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), revisado no ano de 2017 e criado em 2001, trata-se de uma normativa que tem a finalidade de reduzir o predomínio de casos de tuberculose bovina por meio de testes intradérmicos nos animais suspeitos e, quando possui reação positiva, é feita a realização do abate dos mesmos animais (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021). O meio indispensável para tais testes intradérmicos da tuberculose é o teste de tuberculinização (ALBERTON, 2021).

A tuberculina é empregada no teste cervical simples, no teste da prega ano caudal e no teste cervical comparativo, estes são testes de modelos recomendados pelo PNCEBT para bovinos (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021). A tuberculina intradérmica, igualmente conhecida como teste alérgico cutâneo, é considerado como uma técnica de referência para o diagnóstico global da tuberculose segundo a Organização Mundial de Saúde (BULEGON, 2020).

Todos estes testes devem ser realizados exclusivamente por médicos veterinários habilitados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, onde foram qualificados por meio de cursos oficiais atendendo um modelo para realização dos exames e os parâmetros de leitura e cadastramento do veterinário para aquisição da tuberculina (BULEGON, 2020).

Os bovinos sujeitos aos testes utilizando a tuberculina necessitam estar na faixa etária maior que dois meses, nas fêmeas paridas, o teste só deve ser feito

somente após 90 dias, pois o sistema imune do animal, antes desse período, encontra-se fraco, sendo capaz de não reagir a tuberculina. Além disso, os testes realizados no mesmo animal devem-se respeitar um intervalo de 60 dias, seja ele o cervical simples, o da prega caudal ou o cervical comparado (BULEGON, 2020).

O teste da prega caudal é sugerido para bovino de corte, a tuberculina é aplicada na dose de 0,1 na prega caudal, aproximadamente 10 centímetros do eixo da cauda. O veterinário deve avaliar 72 horas após a aplicação, sendo apontados como positivos os animais que apresentarem alguma reação que torne um lado da prega caudal diferente do lado oposto, visto que, os negativos não apresentariam nenhuma modificação. Esta leitura é feita através da visualização e palpação (BULEGON, 2020).

O teste cervical simples (TCS), é o meio rotineiramente utilizado nos bovinos. Neste teste é feita uma tricotomia na porção da escápula no terço médio do pescoço do animal, em seguida é aplicado 0,1ml da tuberculina bovina, esquivando de locais lesionados, que tenham cicatrizes ou cistos (BULEGON, 2020). O veterinário precisará analisar na região após 72 horas da aplicação, seguindo a orientação dos dados descritos na figura 1 (ALBERTON, 2021).

Figura 1 - Interpretação do TCS para diagnóstico da tuberculose bovina.

ΔB (mm)	Características da reação			Interpretação
	Sensibilidade	Consistência	Outras alterações	
0 a 1,9	-	-	-	Negativo
2,0 a 3,9	Pouca dor	Endurecida	Delimitada	Inconclusivo
2,0 a 3,9	Muita dor	Macia	Exsudato, necrose	Positivo
$\geq 4,0$	-	-	-	Positivo

Fonte: (ALBERTON, 2021).

Como visto na figura acima (figura 1) sobre a interpretação do teste cervical simples, mede-se a espessura da dobra através de um equipamento chamado cutímetro, na porção em que foi aplicada a tuberculina, se o tamanho estiver com até 1,9 mm entende-se como reação negativa, de 2,0 a 3,9 mm sem presença de líquido ou necrose entende-se como reação inconclusiva, e as de tamanho 2,0 a 3,9 mm com presença de líquido ou necrose entende-se como reação positiva e, por fim, se o

tamanho estiver maior ou igual a 4,0 mm entende-se como reação positiva (ALBERTON, 2021).

O teste cervical comparado (TCC), é utilizado como confirmatório do TCS como também do teste da prega caudal (BULEGON, 2020). Neste teste é empregado duas categorias de tuberculina, a aviária (ΔA) e a bovina (ΔB), n dosagem de 0,1 ml em dois locais com distância de 20 cm. Após as 72 horas de aplicação é medido o tamanho da dobra da pele nos dois locais das aplicações através do cutímetro. Interpreta-se a partir do resultado da subtração da (ΔB) pela (ΔA). O veterinário precisará analisar na região após 72 horas da aplicação, seguindo a orientação dos dados descritos no quadro 2, onde, como é mostrado na figura 2, o resultado apenas se dá como positivo se a diferença for maior que 4,0 (ALBERTON, 2021).

Figura 2 - Interpretação do TCC para diagnóstico da tuberculose bovina

	ΔB (mm) - ΔA (mm)	Interpretação
$\Delta B > 2,0$	-	Negativo
$\Delta B < \Delta A$	<0	Negativo
$\Delta B \geq \Delta A$	0,0 a 1,9	Negativo
$\Delta B > \Delta A$	2,0 a 3,9	Inconclusivo
$\Delta B > \Delta A$	$\geq 4,0$	Positivo

Fonte: (ALBERTON, 2021).

3.1.7 Controle e Prevenção

As estratégias de prevenção da tuberculose bovina no Brasil são determinadas pelo regulamento do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), fundado no ano de 2001 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Esta conduta tem o propósito de diminuir a ocorrência da tuberculose na criação bovina, aspirando à extinção da doença. Essa normativa orienta que deverão ser aplicados testes intradérmicos de tuberculinização, cada teste tem identificação única, realizados em idade similar ou acima de dois meses, caso o resultado for inconclusivo ou positivo, somente os médicos veterinários habilitados e cadastrados pelo serviço veterinário oficial por meio de cursos capacitados pelo MAPA poderão notificar os casos e comunicar ao setor veterinário estadual do município onde se localiza a propriedade em que o animal se insere (OLIVEIRA, 2018).

O tratamento é ilegal e não se encontra no PNCEBT. Os animais positivados deverão ser mantidos em distância dos demais, serão marcados na face com ferro

com a letra “P” com o tamanho de 8 centímetros e encaminhados ao abate sanitário dentro do prazo de 30 dias após a leitura positiva (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

Deve ser adotado dentro da propriedade métodos sanitários após a retirada do animal positivo, tais como: assepsia dos cabrestos, instalações, troncos, materiais utilizados na ordenha com desinfetantes a base de fenol orgânico a 3%. E os trabalhadores que tinham contato com o animal positivo, deverão buscar orientação médica (BULEGON, 2020).

O controle de trânsito de animais se dá através do Guia de Trânsito Animal (GTA), onde o produtor só conseguirá emitir se o animal estiver com os testes em dia e o mesmo apresentar resultado negativo, assim evitando a disseminação (BULEGON, 2020).

Em relação à saúde pública a inspeção dos frigoríficos e abatedouros, somente os profissionais habilitados devem ter essa função. De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o veterinário terá que analisar as lesões e determinar se vai condenar totalmente ou parcialmente a carcaça (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

É de extrema importância que a população conheça a seriedade da doença e do tratamento dos infectados, os cidadãos podem ser importantes aliados na descoberta e notificação de casos novos. Conselhos de saúde, Meio ambiente e Agricultura devem fornecer a população palestras educacionais referentes à prevenção e controle da tuberculose, visando a saúde pública em todos os aspectos (OLIVEIRA, 2019).

Para o ser humano, o importante meio para se prevenir da tuberculose é através vacinação BCG, a profilaxia e a ingestão de leite apenas após ser pasteurizado (OLIVEIRA, 2018).

3.2 Brucelose

3.2.1 Agente Etiológico

O agente etiológico é denominado *Brucella abortus*. É uma enfermidade infectocontagiosa, sendo seus hospedeiros animais domésticos e silvestres e, por ser uma zoonose, acomete também os seres humanos (GOMES *et al.*, 2019)

O microrganismo da espécie *Brucella* são intracelulares, dispõem de alta virulência, pois, são associados à recursos que concedem o seu ingresso, permanência e proliferação das células no hospedeiro, visto que, ficam protegidas do

sistema imunológico. Esta doença acarreta problemas graves de saúde na população, além de gerar perdas no setor econômico e social (GOMES *et al.*, 2019).

3.2.2 Epidemiologia

A brucelose é classificada como sendo de distribuição mundial, tendo mais de 500 mil ocorrências por ano. Frequentemente ocorre em países que estão em desenvolvimento, pois, esses possuem um grau econômico e social inferior, com complicações na saúde pública. Determinados países europeus, alcançaram a extinção da brucelose por meio de planejamentos sanitários. No Brasil, mesmo possuindo rígidos programas sanitários, a brucelose tem característica enzoótica (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

A brucelose encontra-se endêmica e distribuída por todos estados brasileiros com diferentes graus de predominância, em Minas Gerais o predomínio desta enfermidade é de 3,59%, no estado de Santa Catarina o predomínio é de 0,91%, e se destacando no número de casos temos o Mato Grosso do Sul com 30,6%. Por ser endêmica no Brasil, provoca prejuízos financeiros (GOMES *et al.*, 2019).

A inserção da brucelose na criação bovina ocorre, geralmente, pela compra de animais portadores assintomáticos, e que não são mantidos na quarentena para realizar testes antes de inseri-los ao rebanho. As infecções latentes são ocasionadas por contaminação transplacentária. Nos casos dos touros contaminados, geralmente, estes não propagam a brucelose através da monta natural, porém, pode ser transmitido caso faça o uso da inseminação artificial (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

3.2.3 Transmissão

Existem diferentes formas de transmissão do agente da brucelose, por contato direto ou indireto, as principais formas por contato indireto são: por meio de aerossóis, por via oral com o consumo de água ou alimentos contaminados, na ingestão de leite e derivados sem devida pasteurização e esterilização, e através do consumo de carne crua. Por outro lado, as principais formas por contato direto são: por cruzamento, pela superfície mucosa, pelo hábito da vaca sadia lamber a genitália de outra doente ou lamber bezerros recém-nascidos de fêmea doente, na manipulação da carcaça e de restos placentários sem equipamentos de proteção adequados. (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

3.2.4 Patogenia

A *brucella* possui uma relutância à recursos de eliminação por fagocitose decorrente a permanência dos macrófagos por muito tempo (ASSI; FRANCHI; RIBEIRO, 2021).

O agente adentra no hospedeiro por via oral, nasofaríngea, pela conjuntiva, e são direcionadas para os linfonodos linfáticos regionais onde são transformados em hemolinfa (GOMES *et al.*, 2019).

Por intermédio da via hematogena, os microrganismos do gênero *Brucella* se dispersam por toda a extensão do corpo do hospedeiro como os aparelhos reprodutores femininos e masculinos, placenta, linfonodos, sistema renal e hepático, ossos, olhos e ocasionalmente no cérebro (BULEGON, 2020).

A preferência desta bactéria é pelo sistema reprodutor, nomeadamente pelo útero gravídico, gônadas masculinas, epidídimo, glândulas seminais, esta predileção se deve ao fato de existir uma fabricação de um hormônio denominado eritritol, que age estimulando o desenvolvimento dos microrganismos da *Brucella* (ALBERTI, 2019).

3.2.5 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos predominantes nos animais contaminados são nascimento de animais mortos ou imunodeprimidos, que acontece por volta do oitavo mês da gestação, permanência da placenta no organismo, injúria nas glândulas mamárias, inflamação das bursas, reincidência de cio, esterilidade provisória ou duradoura. Depois de mais de um aborto, as fêmeas podem não manifestar mais os sinais clínicos, porém permanecem infectando o ambiente (GOMES *et al.*, 2019). Nos machos a infecção é mais observada nos testículos, vesículas seminais e próstata, acarretando inflamação dos testículos, baixa na libido e esterilidade (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

3.2.6 Diagnóstico

O diagnóstico da Brucelose pode ser efetuado pela execução de testes diretos, que detecta através da presença da bactéria e por métodos indiretos, que diagnostica através da resposta imune ao microrganismo (GOMES *et al.*, 2019).

Mediante o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), os métodos de testagem oficial da constatação da brucelose são: Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), Anel em Leite (TAL), 2- Mercaptoetanol (2-ME) e Fixação de Complemento (FC). Os dois primeiros sendo aplicados para

triagem e os dois últimos como métodos confirmatórios, todos considerados testes indiretos (BULEGON, 2020).

O teste de Antígeno Acidificado Tamponado foi classificado como método de triagem, pois, se revelou como um teste instantâneo, de simples diligência, preço acessível e alta sensibilidade. Detecta anticorpo através da aglutinação. Utiliza-se soro de animais positivos e negativos (controles) associado a antígeno. É o método do cotidiano dos veterinários capacitados pelo MAPA. O teste do Anel de Leite é empregado para a fiscalização sanitária das propriedades através dos fundamentos decretados pelo serviço veterinário oficial. É aplicado em misturas de leite de vários animais, utiliza-se antígeno corado com hematoxilina, caracterizando a cor azul a reação positiva, que se dá através da formação do complexo antígeno-anticorpo, fruto da combinação da *B. abortus* do antígeno com anticorpos no leite, criando uma camada azulada na superfície do leite. O teste de 2- Mercaptoetanol, por ser um método confirmatório, só é realizado em laboratórios oficiais. Tem uma característica de manifestar alta sensibilidade e especificidade, detecta IgG no soro e é realizado em conjunto com o Teste de Soroaglutinação em Tubos (SAT), que detecta tanto IgG quanto IgM, e o resultado é expresso através da diferença entre eles. O teste de Fixação de Complemento é proposto para deslocamento para o exterior, por se tratar de um teste, também, confirmatório, é apenas executado em laboratórios oficiais. Este teste é utilizado em diversos territórios que conquistaram a extinção da Brucelose e é considerado teste de referência pela Organização Mundial da Saúde Animal - OIE (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

3.2.7 Prevenção e Controle

No Brasil, o PNCEBT, tem o objetivo de reduzir os riscos desta zoonose na saúde pública, diminuindo a predominância e a ocorrência da Brucelose, com a finalidade da extinção (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

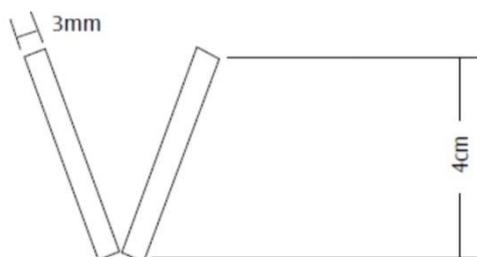
Os métodos de profilaxia são através da vacinação de bezerras, interdição das propriedades que tiveram animais positivos, manejo sanitário adequado, controle do deslocamento dos bovinos (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

Os animais que positivaram, necessariamente, precisarão ser afastados do restante do rebanho, e irão ser ferrados com a letra “P” englobada em um círculo com dimensão de 8 centímetros. Estes bovinos serão sacrificados dentro de um limite de trinta dias junto à vistoria do serviço de inspeção oficial (GOMES *et al.*, 2019).

A vacinação apenas é realizada por médicos veterinários credenciados no serviço oficial. Estes estão capacitados e receberam cursos de métodos que devem ser adotados durante a vacinação, que são: a utilização de equipamentos de proteção individual como (batas ou jalecos, luvas, máscara, óculos), e posteriormente a vacinação, ser descartadas a agulha, seringa e também o frasco (GOMES *et al.*, 2019).

As fêmeas submetidas à vacinação são ferradas inevitavelmente com a letra “V” no lado esquerdo do rosto seguido do ano que foi realizada a vacinação (GOMES *et al.*, 2019).

Figura 3 - Marcação obrigatória de todas as fêmeas vacinadas, no lado esquerdo da face, com um “V”, acompanhado do algarismo final do ano de vacinação



Fonte: BRASIL, (PNCEBT), 2017.

A vacinação com a vacina B19 deve ser realizada em fêmeas com a faixa dentro de três a oito meses, já animais acima desta idade serão vacinados com a amostra RB51 (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

Os métodos de controle também englobam o deslocamento dos bovinos designados à reprodução e a locais com concentração de animais alta, como eventos. Estes animais deverão apresentar exames com resultado negativados para brucelose e tuberculose. Também é indispensável, para retirada da guia de trânsito animal, seja para qual for a finalidade, a confirmação de vacinação nas fêmeas de idade entre três a oito meses contra brucelose (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

O tratamento não é proposto, em razão de perigo de fracasso, pois, a bactéria da Brucelose impossibilita a entrada de uma quantidade significativa antibióticos para conseguir abatê-la (GOMES *et al.*, 2019).

É imprescindível que haja programas de educação sanitária, através da extensão rural, sobre esta enfermidade. Estes programas deverão ser destinados a pessoas do campo que lidam com esses animais, com o objetivo de conscientizá-los sobre os perigos, a importância da vacina e a como identificar os sinais clínicos (AIRES; COELHO; SILVEIRA NETO, 2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tuberculose e a brucelose bovina são zoonoses presentes em todo o território brasileiro. São doenças recorrentes no Brasil, causando grande prejuízo econômico no agronegócio e impacto na saúde pública.

Implantado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose animal (PNCEBT) foi um importante passo no combate às enfermidades. A expectativa é que o programa continue evoluindo até que a eliminação da Brucelose e Tuberculose seja alcançada. Contudo, deve-se levar em consideração também a disseminação de informações e projetos que instruem e capacitem produtores e trabalhadores rurais quanto aos riscos de contágio e agravantes que estas enfermidades podem trazer aos animais e ao homem.

REFERÊNCIAS

AIRES, Danielle Muniz Pessoa; COELHO, Karyne Oliveira; SILVEIRA NETO, Osvaldo José de. Brucelose bovina: aspectos gerais e contexto nos programas oficiais de controle. **R. cient. eletr. Med. Vet.**, 2018.

ASSI, J.M.; FRANCHI, A.E.; RIBEIRO, L.F. Tuberculose Bovina. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 30, 2021.

ALBERTON, Luana França de Souza et al. **Tuberculose bovina: métodos de diagnóstico, tratamento, controle e prevenção-Revisão de Literatura**. 2021. Trabalho Conclusão de Curso. Orientador: Prof. Dr. Álvaro Menin.

ALBERTI, Taina dos Santos. **Ocorrência de tuberculose e actinobacilose em bovinos no sul do Rio Grande do Sul, no período de 2000 a 2015**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. Orientador: Eliza Simone Viégas Sallis.

BULEGON, Tiago da Silva. **Relatório de estágio curricular supervisionado em Medicina Veterinária**. 2020. Orientador: Professor Dr. Médico Veterinário Gustavo Toscan.

CARDOSO, Vitória Camargo et al. TUBERCULOSE BOVINA TRANSMITIDA PARA HUMANOS. In: **Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. 2019.

GOMES, Mariana Paula Torres de Araújo et al. **Controle e profilaxia da brucelose bovina: revisão de literatura**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Orientador: Rodrigo Antonio Torres Matos.

HAYASHIA, M. et al. Brucelose bovina: relato da atuação conjunta da Universidade, da Defesa Agropecuária. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 18, n. 3, 19 nov. 2020.

OLIVEIRA, Carolina Rodrigues de. **Tuberculose bovina**. 2018. Trabalho de conclusão de graduação. Orientador: André Gustavo Cabrera Dalto.

OLIVEIRA, Crislane Costa. **Tuberculose bovina no Brasil: de 1999 a 2017**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Paraíba. Orientador: Alexandre José Alves