

TUBERCULOSE BOVINA

JÚLIA MENDES ASSI¹
ANA EDUARDA FRANCHI²
LARYSSA FREITAS RIBEIRO³

RESUMO

A tuberculose bovina é uma enfermidade zoonótica causadora de prejuízos econômicos e sanitários no Brasil e no mundo. É necessário que seja feita inspeção *ante mortem* e *post mortem* nos abatedouros frigoríficos, com o objetivo de diagnosticar esta doença e condenar as possíveis carcaças. Quando diagnosticada antes do abate, evita-se a disseminação da doença para animais de outras propriedades que estejam saudáveis e ainda evita maior trabalho na avaliação de última hora, além de prejuízos econômicos. É importante ressaltar que a tuberculose bovina não possui tratamento, devendo haver descarte dos animais e realização do controle sanitário na propriedade. Portanto, fica claro a importância de um profissional capacitado e qualificado desde a fazenda até o frigorífico, a fim de prevenir e evitar que as zoonoses se disseminem causando doenças nos consumidores. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é revisar e aprofundar por meio de uma revisão bibliográfica a enfermidade tuberculose bovina dando ênfase nos acometimentos em frigoríficos e abatedouros.

Palavras-chave: bovinocultura, zoonose, frigoríficos.

ABSTRACT

Bovine tuberculosis is a zoonotic disease that causes economic and health damage in Brazil and worldwide. It is necessary to carry out ante mortem and post mortem inspection in slaughterhouses, in order to diagnose this disease and condemn possible carcasses. When diagnosed before slaughter, the spread of the disease to animals of other properties that are healthy is avoided and it also avoids greater work in the last-minute evaluation, in addition to economic losses. It is important to note that bovine tuberculosis has no treatment, and animals must be discarded and sanitary control must be carried out on the property. Therefore, it is clear the importance of a trained and qualified professional from the farm to the slaughterhouse, in order to prevent and prevent zoonoses from spreading, causing diseases in consumers. Therefore, the objective of this work is to review and deepen, through a bibliographic review, the bovine tuberculosis disease, with emphasis on the afflictions in slaughterhouses and slaughterhouses.

Keywords: bovine culture, zoonosis, slaughterhouses.

¹ Médica Veterinária pela Universidade Jose do Rosario Vellano- UNIFENAS e pós graduada em Controle de Qualidade, Higiene e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, pelo IFOPE.

² Médica veterinária, formada na Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Pós-graduanda em Defesa Sanitária e Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal com Ênfase em Legislação, Universidade Cândido Mendes

³ Professora orientadora, graduada em Medicina Veterinária, mestre e doutora em Medicina Veterinária (Universidade Estadual Paulista - UNESP/Jaboticabal-SP). Professora de Medicina Veterinária (Centro Universitário Mário Palmério - UNIFUCAMP/Monte Carmelo-MG) (laryssaribeiro84@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o território brasileiro destaca-se no setor da pecuária mundial, sendo este responsável por pelo menos 3% do produto interno bruto (PIB) de todo o País e, no agronegócio, é responsável por mais 30% do PIB (GOMES *et al.*, 2017). Além disso, a bovinocultura também assegura 7,5 milhões de empregos por todo o Brasil (TESSELE, 2014) e, de acordo com o IBGE, em 2016, o país teve 218,23 milhões de cabeças de gado, sendo a região centro-oeste com a maior parte de toda essa população bovina.

Dentro da pecuária, a tuberculose bovina é uma doença de grande importância que pode levar a grandes prejuízos, devido a diminuição da produção, aumento da taxa de mortalidade, condenação da carcaça e diminuição da exportação da espécie. É uma enfermidade infectocontagiosa, zoonótica, muito importante economicamente (como já mencionado) e também pelo risco gerado à saúde pública (DOS SANTOS ALBERTI, 2019).

A tuberculose bovina é uma infecção causada pela bactéria *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) e acomete vários hospedeiros através da sua capacidade zoonótica, onde expõe grupos de indivíduos ocupacionais e se torna doença de caráter profissional e geralmente a infecção afeta indivíduos que trabalham ou possuem contato direto com animais infectados, como tratadores, magarefes, trabalhadores das fazendas, dentre outros (ROXO, 2017), além de acometer os homens através da ingestão de leite cru e seus derivados e carnes contaminadas (BRASIL, 2006).

O objetivo do presente trabalho foi de realizar uma revisão bibliográfica a respeito da tuberculose bovina dando ênfase nos acometimentos em frigoríficos e abatedouros, com o intuito de esclarecer diversos pontos sobre a enfermidade facilitando o entendimento, a compreensão e a leitura do assunto abordado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico

A tuberculose bovina (TB) é considerada uma das principais zoonoses encontradas no exame *post mortem* nas carcaças. Tal fato contribui para uma perda produtiva da pecuária de até 25%, acarretando prejuízos econômicos e riscos à saúde pública. Cerca de 1 a 2% de casos humanos nos países desenvolvidos são causados pelo *Mycobacterium bovis* e 10 a 20% nos países subdesenvolvidos (SMANIOTTO *et al.*, 2019).

O maior acometimento dessa afecção acontece nos países em desenvolvimento, frente aos restritos meios de erradicação e aos poucos conhecimentos sobre a mesma (MAPA, 2017). Entre os anos de 2000 e 2015, 392 materiais foram encaminhados ao Laboratório Regional de Diagnóstico da Universidade Federal de Pelotas (LRD/UFPel) com diagnóstico suspeito de tuberculose, sendo que foi confirmado em 305 casos (77,22%) (DOS SANTOS ALBERTI, 2019).

Baseado nesse contexto, o Brasil é considerado um país endêmico para tuberculose bovina, sendo as propriedades com sistema de confinamento as mais afetadas, principalmente devido ao maior contato entre os animais (ALZAMORA FILHO *et al.*, 2014; SILVA; MOURA, REIS, 2011). Em virtude disso, no ano de 2001 foi criado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina (PNCEBT), tornando uma doença de notificação obrigatória no país. As normas técnicas para a certificação das propriedades livres da brucelose e da tuberculose criadas no país obedecem às diretrizes da Organização Internacional de Saúde Animal (OIE). Dessa forma, por seguirem padrões internacionais a exportação brasileira ganha muito com isso (MAPA, 2017). A literatura mostra que a incidência da tuberculose

humana de origem bovina tem diminuído em países que fizeram programas e campanhas de combate à doença (BRASIL, 2006).

No entanto, sabemos que esse plano de erradicação possui algumas falhas executáveis, por ser voluntário os produtores com melhores condições financeiras que aderem a ele. Outro ponto é que a criação de um bezerro não costuma ser apenas em uma propriedade, sendo muitas vezes a “cria” em um local, se “recria” em outro, e ainda o “acabamento” é feito em uma terceira região. Dessa forma, a concepção de propriedades livres de determinadas doenças é inviável sem a compreensão de toda cadeia produtiva por completo. E por fim, sabemos que essas enfermidades podem atingir animais silvestres, mas não há um plano como se portar caso isso ocorra (OLIVEIRA, 2015).

No ano de 2019, por exemplo, foi observado uma queda pela procura pelos médicos veterinários por antígenos para diagnóstico de brucelose. Queda esta que preocupa toda a comunidade do Conselho de Medicina Veterinária e do Instituto Biológico, já que se trata de uma zoonose de grande importância no país. A vacinação é uma importante ferramenta, mas não a única. Sem o diagnóstico não alcançaremos o status de país livre da brucelose (CRMV-SP, 2019).

2.2. Etiologia

O agente causador da tuberculose bovina é a bactéria *Mycobacterium bovis* do gênero *Mycobacterium* e família *Mycobacteriaceae*, que é classificada como cocobacilar pleomórfica, bacilo Gram positivo, aeróbica estrita, imóvel, não filamentosa, não segmentada e sem cápsula (SILVA; MOURA; REIS, 2011). Além disso, é considerada intracelular obrigatória e possui concentração lipídica alta na parede celular, característica de álcool-ácido resistência (RIBEIRO *et al.*, 2017).

Esta bactéria possui tropismo pela espécie bovina, mas pode afetar outras espécies como bubalinos, caprinos e inclusive a humana (SMANIOTTO *et al.*, 2019). Segundo a literatura, é uma enfermidade que está espalhada pelo mundo, como zoonose, sendo que os mais afetados são os países em desenvolvimento (FRANCO, 2016).

2.3. Zoonose

Segundo a OMS (2016), zoonoses são doenças ou infecções transmitidas naturalmente entre animais vertebrados e seres humanos, ou seja, podem ser transmitidas dos animais para o homem e do homem para os animais. E, como já comentado, o ser humano é suscetível ao *M. bovis*, sendo, portanto, uma importante zoonose (BAPTISTA *et al.*, 2004).

Embora a *Mycobacterium tuberculosis* seja o agente principal responsável pela tuberculose humana, os seres humanos também são suscetíveis ao agente *M. bovis* da TB (OLEA-POPELKA *et al.*, 2016). Em seres humanos imunodeprimidos que tenham contato direto com animais infetados o risco é bem maior, porém ela possui um caráter ocupacional para médicos veterinários, funcionários de matadouro e de propriedades que têm pecuária (CUNHA *et al.*, 2012).

Apesar disto, as informações epidemiológicas relacionadas a tuberculose humana pelo *M. bovis* na América Latina é considerada escassa e isso se torna preocupante devido às complicações causadas na saúde pública e economia nacional. É considerado ainda a grande dificuldade para aplicar métodos e estratégias de erradicação da afecção em grandes propriedades ou animais de alto valor genético (BAPTISTA *et al.*, 2004).

2.4 Transmissão

A quantidade necessária da cepa para acarretar infecção depende da susceptibilidade do animal, porta de entrada e tipo de cepa envolvida (PALMER & WATERS, 2006). A transmissão ocorre geralmente de forma direta por via aerógena, inalação de gotículas

liberadas na tosse e secreção nasal, de animais com infecção ativa, no entanto, pode acontecer também de forma indireta, através de utensílios contaminados (RIET-CORREA & GARCIA, 2007).

A transmissão também pode ocorrer pela excreção da bactéria pela glândula mamária bovina, contaminando o leite que será consumido por bezerros ou humanos e ainda através de (ACHA; SZYFRES, 2003) contaminação exógena do leite pelas excretas dos bovinos, como fezes, urina, secreções vaginais e uterinas infectadas que eliminem a bactéria (BRASIL, 2006), contaminação pós-ordenha no processo de envasamento do produto e contato com bacilos nos equipamentos de ordenha sujos ou mal lavados (ABRAHÃO, 2005).

2.5. Sinais Clínicos

A maior parte dos bovinos são assintomáticos. Entretanto, em alguns casos, a sintomatologia clínica pode-se manifestar com anorexia, caquexia, apetite diminuído ou seletivo, debilidade, prostração, dispneia, secreção nasal, diminuição na produção de leite, entre outros sinais respiratórios (RADOSTITS *et al.*, 2002). Essas sintomatologias são inespecíficas e identificadas em casos muito progressivos (MOREIRA; ROQUETTE; BARBOSA, 2017).

2.6. Alterações *post mortem*

A tuberculose bovina possui evolução crônica e tem como característica lesões nodulares que podem atingir qualquer tecido do animal. Entretanto, essas lesões somente são observadas durante o abate do animal (MAPA, 2017). Neves, Mezalira e Dias (2017) observaram que os linfonodos mais afetados nos bovinos com suspeita de tuberculose bovina são os bronquiais, com 628 casos (50,93%), e o menos atingido foi o isquiático, com 23 casos (1,86%). As lesões também podem ser únicas e isoladas.

Segundo o PNCEBT, 70 e 90% dos casos, os linfonodos da cabeça e tórax são os mais acometidos. Também é descrito que em 95% dos animais, as lesões estão localizadas nos linfonodos mediastínicos, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais, inguiniais superficiais e mesentéricos e nos órgãos pulmão e fígado. Já o intestino e tecido mamário são tecidos menos afetados por lesões da tuberculose (BRASIL, 2006).

2.7. Diagnóstico

Na literatura é descrito que o diagnóstico pode ser feito através de testes clínicos, bacteriológicos, sorológicos, alérgicos e anatomopatológicos (MOREIRA; ROQUETTE; BARBOSA, 2017). Assim, a identificação dos animais com estágio avançado da doença pode ser através da associação da clínica com o teste da tuberculinização, porém, alguns animais podem ser menos sensíveis a este. A tuberculina é utilizada no teste cervical simples, no teste da prega ano-caudal e cervical comparativo, sendo testes padrões indicados pelo PNCEBT (BRASIL, 2006) para rebanhos. De acordo com Junqueira Junior *et al.* (2018) a notificação de resultados positivos reduziu muito, podendo resultar na falsa percepção de que a doença está controlada nas propriedades brasileiras.

Na rotina dos frigoríficos a avaliação macroscópica durante a inspeção *post mortem* da TB é a única medida empregada para o diagnóstico da enfermidade, podendo ocorrer erros na sua detecção, e gerando prejuízos econômicos e sanitários, comprometendo o sucesso do programa de vigilância da tuberculose bovina. Alguns estudos vêm mostrando a acurácia do PCR de amostras sugestivas de TB, mas existem também os histopatológicos, bacteriológicos e moleculares (FURLANETTO *et al.* 2012).

2.8. Tratamento e controle

Até o presente momento, o tratamento da TB é proibido por lei (MOREIRA; ROQUETTE; BARBOSA, 2017). De acordo com estudos e com experiências de países com sucesso no controle desta afecção, o tratamento não foi escolhido como método e, portanto, não está implementado no PNCEBT (BRASIL, 2006). Os bovinos diagnosticados serão separados, marcados com ferro no lado direito da face com um “P” dentro de um círculo com aproximadamente 8 centímetros de diâmetro e levados ao abate sanitário com no máximo 30 dias após o resultado reagente (MOREIRA; ROQUETTE; BARBOSA, 2017).

Medidas de controle proíbem a circulação de animais positivos e sua exploração e nisto inclui, após o diagnóstico associado a tuberculinização, o abate dos animais positivos evitando a disseminação da doença (BRASIL, 2001).

Em relação ao consumo de produtos de origem animal, o controle é realizado através da inspeção sanitária, pasteurização ou tratamento térmico de leite, testes de tuberculina em bovinos suspeitos e de propriedades com a certificação isentas da doença, bem como a eficiência da inspeção sanitária nos estabelecimentos brasileiros de abate (BRASIL, 2006).

2.9. PNCEBT

De acordo com pesquisas feitas pelo IBGE (2016), a incidência maior de casos de tuberculose bovina acontece na região que correspondente pelo cinturão leiteiro, do norte de São Paulo ao sul do Goiás. O PNCEBT, revisado no ano de 2006 e criado em 2001, trata-se de um programa com o intuito de diminuir prevalência de casos de tuberculose bovina. Este programa indica a realização de testes intradérmicos nos animais suspeitos e, quando possui reação positiva, é feita a realização do abate dos mesmos animais; além disso, também é feito um controle do trânsito dos mesmos (BRASIL, 2017a).

Vale ressaltar que o único profissional capacitado para realização do teste intradérmico são os médicos veterinários, sendo que este deve estar habilitado através de cursos autorizados pelo MAPA. Após a identificação do bovino positivo, é de total responsabilidade do médico veterinário realizar a notificação na Unidade Veterinária Local que será enviada para o MAPA, sendo esta obrigatória no território brasileiro. Ademais, é de extrema importância instruir o proprietário sobre isolamento do animal, a realização da marcação com ferro quente dos animais no lado direito da cabeça com um “P” pelo profissional e abate em sequência (IMA, 2018).

Também nos frigoríficos, os médicos veterinários são os únicos profissionais capacitados à inspeção sanitária, devendo estar habilitados para esta função. Este deverá avaliar qualquer lesão granulomatosa e, de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), decidir pela condenação parcial ou total da carcaça. A condenação parcial acontece geralmente em casos com lesões discretas que podem ser facilmente retiradas e a condenação total quando o animal possui sinal clínico no exame *ant mortem* (febre, apatia) associado a lesões mais graves ou generalizadas (BRASIL, 2017b).

2.10. Status sanitário

Segundo Valente *et al.* (2009), no âmbito internacional, a TB apresenta importância econômica e a União Europeia e a Rússia possuem exigências sanitárias quanto a TB e a regulamentação das barreiras sanitárias são realizadas diante do Acordo sobre a aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC), que permite países aplicarem medidas restritivas para a proteção da saúde humana, animal ou vegetal e ainda regulamenta produtos importados do território de outras nações, nos quais devem ser tratados iguais aos produtos semelhantes de origem nacional e internacional.

Vale ressaltar que os países que não alcançam o status sanitário não pode exigí-lo de outros países. Entretanto, diversos países possuem o programa de erradicação avançado, como por exemplo a Dinamarca, que erradicou a doença no ano de 1980 e, Holanda, Finlândia e Suíça

erradicaram no ano de 1995, Alemanha e Luxemburgo no ano de 1997, Áustria e algumas regiões da Itália no ano de 1999, França no ano de 2001 e Bélgica no ano de 2003 (VALENTE *et al.*, 2009).

Alguns países que já são desenvolvidos encaram problemas para a erradicação completa, como nos Estados Unidos, que no fim de 2006, 49 estados eram livres, restando 1 estado para completar a erradicação, o estado de Michigan. Também é sabido que no Reino Unido existem complicações para a erradicação devido a espécie protegida texugo europeu, hospedeiro da bactéria, que é capaz de transmitir a doença aos animais de produção (PAVLIK, 2006; USDA-APHIS, 2006; LÔBO, 2008).

Diante disso, se torna fundamental estratégias para os fornecedores obterem seus certificados de estabelecimentos livres para que possa evitar prejuízos às populações internacionais juntamente com os órgãos estaduais de defesa sanitária que são responsáveis por coletarem dados dos animais das propriedades de gado (VALENTE *et al.*, 2009).

Ainda, segundo a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2017), a TB impacta diretamente na saúde humana, animal, inclusas espécies selvagens conservadas e ainda no bem-estar da população que vive da pecuária causando diversas repercussões econômicas por conta da proibição do comércio de gado, abate dos animais positivos e redução da produção de produtos de origem animal que se tornam impróprios para o consumo e são fontes de contágio.

Com relação ao leite e seus derivados, a legislação brasileira permite a fabricação de queijos com leite cru, porém os rebanhos necessitam ter um bom status sanitário, sendo testados para brucelose e tuberculose e o período mínimo para a maturação desses produtos deve ser de sessenta dias, pois se não aguardar a quantidade de dias corretos pode acabar havendo influência nas transformações bioquímicas dos queijos, não inativando o *M. bovis* e ocasionando infecções (BRASIL, 2013; CEZAR *et al.*, 2016; STARIKOFF *et al.*, 2016).

Devido a isto, segundo a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (2011), a TB faz parte da lista de doenças de declaração obrigatória desde 1953 e da lista de doenças notificáveis à OIE. Embora em alguns momentos haja uma negligenciação por meio dos profissionais, em alguns países é estimado que até 10% dos casos diagnosticados de tuberculose em humanos se deve à TB (OIE, 2020).

2.11. Inspeção sanitária no frigorífico

Nos matadouros frigoríficos, o veterinário responsável pela inspeção sanitária deve realizá-la ante mortem e post mortem. A inspeção ante mortem é capaz de visualizar afecções vistas nos animais vivos com sintomas, em que estes são separados do restante dos animais, com esse fim se evita a entrada do animal infectocontagioso na sala de abate para não atingir a saúde pública e contaminar as instalações e equipamentos ali presentes (CAMPOS, 2004).

Já a inspeção post mortem é feita na manipulação do animal, depois do abate, realizando análises e exames nas vísceras e gânglios para garantir a qualidade do produto (CAMPOS, 2004). Os exames realizados nesta etapa são os de "linhas de inspeção" na sala de matança. A rotina oficial na linha de inspeção é determinada pelas normas técnicas de bovinos e inspeção de Carnes através da Padronização de Técnicas, Instalações e Equipamentos do MAPA (NASCIMENTO, 2017).

Portanto, a inspeção se inicia pelos exames dos pés em estabelecimentos exportadores, exame do conjunto cabeça-língua, cronologia dentária (facultativo), exames do trato gastrointestinal e do baço, do pâncreas, da bexiga e do útero, exame do fígado, exame dos pulmões e coração, exame dos rins, exame das faces medial e lateral da parte caudal da meia-carcaça, exame das faces medial e lateral da parte cranial da meia-carcaça e carimbagem das meias-carcaças. Todas estas etapas ocorrem com o intuito de obter carnes seguras e qualificadas

tecnologicamente para diminuir os riscos de contaminações biológicas, físicas e químicas dos produtos (NASCIMENTO, 2017).

Ademais, a boa prática da inspeção aborda os seguintes requisitos higiênico sanitários: instalações, equipamentos e utensílios, condições das matérias-primas, manejo gerando bem-estar animal, higienização de superfícies; higiene no processamento, higiene e saúde do manipulador, água potável, controle de pragas e manejo correto dos resíduos (MATSUBARA, 2005), buscando, sempre, um produto de qualidade.

Posteriormente a todos os procedimentos citados, caso não encontre nenhuma alteração significativa, a carcaça é carimbada em partes predeterminadas, vai para a toaleta final que se trata de uma segunda inspeção da condição das carcaças, para a refrigeração e, por fim, para expedição e, se for encontrado algum problema, a carcaça não será expedida para o consumo (NASCIMENTO, 2017).

Ainda, vale ressaltar que, segundo o artigo 171 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), as carcaças com órgãos sugestivos de tuberculose podem ser rejeitadas parcialmente ou totalmente, dependendo das lesões apresentadas. Esse mesmo artigo descreve como as carcaças com condenação total relacionada à tuberculose, quando no exame ante mortem, o bovino possui pico febril, anemia ou caquexia; e, no post mortem, possui alterações tuberculosas nos músculos, nos tecidos intramusculares, nos ossos (vértebras), nas articulações ou nos gânglios linfáticos que drenam a linfa dessas partes; lesões caseosas associado com órgãos torácicos e abdominais, com alteração de suas serosas; lesões miliare de parênquimas ou serosas. Em casos de tuberculose generalizada, com lesões múltiplas, agudas e ativamente progressivas, com inflamação aguda nas proximidades das lesões, necrose de liquefação ou presença de tubérculos jovens também é feita a condenação total (BRASIL, 2017).

Já a condenação parcial acontece quando possuir lesões discretas na carcaça, visualizadas no exame post mortem. No entanto, vale salientar que toda região afetada deve ser retirada, e posteriormente feito o tratamento condicional, com fusão a cento e vinte e um graus *Celsius*; por frio, por dez dias, a menos dez graus *Celsius*; por cozimento por trinta minutos, em setenta e cinco graus *Celsius*; ou por salmoura, por vinte e um dias. Após esse tratamento pode ser encaminhada para o consumo diretos carcaças que apresentarem uma única lesão já calcificada (BRASIL, 2017).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do tema estudado, pode-se levar em consideração a importância da sistemática fiscalização e inspeção de carne nos frigoríficos e abatedouros prevenindo diversas afecções que podem acometer os animais e causar prejuízos econômicos e sanitários para os fornecedores e consumidores, dentre essas afecções, a tuberculose, alvo do trabalho e importante patologia zoonótica na pecuária.

Além disso, a importância de quanto o médico veterinário é necessário na Saúde única, sendo este o único profissional qualificado para inspecionar os produtos de origem de animal. Por isso, devemos instigar o produtor a aceitar fazer os testes e também a prevenção, pois é uma maneira de agregar maior valor ao seu rebanho e ao produto final, levando benefício para todos da cadeia produtiva. A população mundial está crescendo cada vez mais e com isso a necessidade de maior demanda de alimentos. O Brasil já é um produtor forte, mas quanto mais sua sanidade for trabalhada maiores serão as chances de expandir o seu mercado, valorizando seus produtos, que já cresce tanto e crescerá ainda mais.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. M. C. M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco de transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: Um problema de saúde pública. **Arch Vet Science**, 2005.
- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonoses and communicable diseases common to man and animals: bacterioses and mycoses. 3ª ed. Washington: **Pan American Health Organization**, 2003.
- 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. **Arquivo Tópicos Especiais em Ciência Animal IX 127 Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1585-1591, 2014.
- BAPTISTA, F.; MOREIRA, E. C.; SANTOS, W. L. M.; NAVEDA, L. A. B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 5, p. 577-580, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal**. Brasília, DF, 2006. 188p. Disponível em: [https://www.scielo.br/scieloOrg/php/similar.php?lang=en&text=%20Programa%20Nacional%20de%20Controle%20e%20Erradica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Brucelose%20e%20da%20Tuberculose%20Animal%20\(PNCEBT\)](https://www.scielo.br/scieloOrg/php/similar.php?lang=en&text=%20Programa%20Nacional%20de%20Controle%20e%20Erradica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Brucelose%20e%20da%20Tuberculose%20Animal%20(PNCEBT)). Acesso em: 28 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Decreto nº9013, de 29 de março de 2017. Brasília, 2017. 108p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº10 de 3 de março de 2017. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)** Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2017.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa N 30 de 07/08/2013. Permite que os queijos artesanais tradicionalmente elaborados a partir de leite cru sejam maturados por um período inferior a 60 (sessenta) dias, quando estudos técnico-científicos comprovarem que a redução do período de maturação não compromete a qualidade e a inocuidade do produto**. Brasília (DF); 2013.
- BRASIL. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento, 2001.
- CAMPOS, S. **Reconhecendo a Carne Inspeccionada**. Idelco Ltda, 2004. Disponível em: <http://www.drashirleydecampos.com.br>. Acesso em: 01 de abril 2021.
- CEZAR, R. D.; LUCENA-SILVA, N.; BORGES, J. M.; SANTANA, V. LA.; PINHEIRO JUNIOR, J. W. Detection of *Mycobacterium bovis* in artisanal cheese in the state of Pernambuco, **Brazil Inter J Mycobacteriology**, 5(3):269-272, 2016.
- CRMV-SP. Conselho Regional de Medicina Veterinária. **Queda na procura de antígenos para diagnóstico de brucelose em bovinos e bubalinos**. São Paulo, SP, 2019, Disponível em: https://www.crmvsp.gov.br/site/noticia_ver.php?id_noticia=7047, Acesso em: 22 abr. 2021.
- CUNHA, M. V.; MATOS, F.; CANTO, A.; ALBUQUERQUE, T.; ALBERTO, J. R.; ARANHA, J. M.; VIEIRA-PINTO, M.; BOTELHO, A.. Implications and challenges of tuberculosis in wildlife ungulates in Portugal: a molecular epidemiology perspective. **Veterinary Science**, 92 (2), 225–235, 2012.

DGAV. Direção-Geral de Alimentação e Veterinária. **Programas veterinários: Plano de Controle e Erradicação da Tuberculose em Caça Maior**. 2011. Disponível em: <http://srvbamid.dgv.minagricultura.pt/xeov21/attachfileu.jsp?look_parentBoui=2198974&att_display=n&att_do_wnload=y>. Acesso em: 22 abr. 2021.

DOS SANTOS ALBERTI, Taina. **Ocorrência de tuberculose e actinobacilose em bovinos no sul do Rio Grande do Sul, no período de 2000 a 2015**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Pelotas, 2019.

FURLANETTO, L. V.; FIGUEIREDO, E. E. S.; CONTE JÚNIOR, C. A.; CARVALHO, R. C. T.; SILVA, F. G. S.; SILVA, J. T.; LILENBAUM, W.; PASCHOALIN, V. M. F. Uso de métodos complementares na inspeção post mortem de carcaças com suspeita de tuberculose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 11, p. 1138-1144, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012001100011>

FRANCO, M. M. J. **Genotipagem e pesquisa de resistência fenotípica e genética à rifampicina e isoniazida em linhagens de Mycobacterium bovis isoladas de linfonodos de bovinos de abatedouro na região centro-oeste do estado de São Paulo**. Institutional Repository UNESP, 2016.

GEPEC/COAGRO. **Produção da pecuária Municipal, 2016**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/media/com_materialdeapoio/arquivos/ea77821e06cad1457f9b35c1abe2137f.pdf> Acesso em: 27 mar. 2021.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira (Nota técnica)**. Embrapa Gado de Corte, 2017, 4p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>> Acesso em: 27 mar. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho bovino alcança a marca recorde de 215,2 milhões de cabeças. Brasil, 2016**. Disponível em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/carnes/180096-rebanho-bovino-alcanca-a-marca-recorde-de-2152-milhoes-de-cabecas-mas-producao-de-leite-cai-04.html#.YGEXpK9KjIU>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA (IMA). **Médicos veterinários habilitados em Minas Gerais. Belo Horizonte: IMA, 2018**. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/656-pncebt-medicos-veterinarioshabilitados-em-minas-gerais->. Acesso em: 28 mar. 2021.

JUNQUEIRA JUNIOR, D. G. **Análise epidemiológica dos casos notificados de tuberculose em região de produção leiteira**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

LÔBO, J. R. **Análise custo-benefício da certificação de propriedades livres de tuberculose bovina**. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 84p. 2008.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO **Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose animal (PNCEBT)**. Capítulo 7. Avanços no diagnóstico da tuberculose bovina, Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saudeanimal/programas-de-saude-animal/brucelose-e-tuberculose/1IN102017.pdf>> Acesso em: 28 mar. 2021.

MATSUBARA, E. N. **Condição Higiênico-Sanitária de Meias-Carcaças de Suínos após o Abate e depois do Resfriamento e Análise da Utilização de Lista de Verificação para Avaliar Boas Práticas no Abate de Suínos**. 154f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2005.

- MOREIRA, M A S; ROQUETTE, J J; BARBOSA, C H G. Tuberculose bovina: relato de caso. **Revista Agroveterinária, Negócios e Tecnologias**, v.2, n. 1, p. 70-78, 2017.
- NASCIMENTO, J. G. M. S.; SILVA, I. M. M.; SILVA, M. C. A.; SILVA, R. M.; RODRIGUES, T. P. **Frequência de carcaças condenadas com lesões sugestivas de tuberculose bovina em abatedouro frigorífico em Santo Antônio de Jesus-Ba**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Defesa Agropecuária da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 2017.
- NEVES, E. D.; MEZALIRA, T. S.; DIAS, E. H. Lesões de Tuberculose Bovina em Abatedouros-Frigoríficos no Brasil: bibliometria. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**, v. 2, n. 2, p. 22-27, 2017.
- OIE. World Organisation for Animal Health. **Bovine Tuberculosis**. 2020. Disponível em: <<https://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/animal-diseases/bovine-tuberculosis/>> Acesso em: 01 de abril 2021.
- OLEA-POPELKA, F.; MUWONGE, A.; PERERA, A.; DEAN, A. S.A. Zoonotic tuberculosis in human beings 40 caused by *Mycobacterium bovis* - a call for action. **The Lancet**, 17 (1), 21-25, 2016.
- OLIVEIRA, J. M.; DEUS, A. S. N.; DORES, B. Y.; ARAÚJO, L. C.; SANT'ANA, A. L.; MELO, A. P. F. Conscientização de problemas na saúde pública com doenças de tuberculose e brucelose em assentamentos. In: **Congresso de extensão universitária da UNESP**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), p. 1-5, 2015.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. **Zoonoses**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/zoonoses/en/>> Acesso em: 01 de abril 2021.
- PALMER, M. V.; WATERS, W. R. Advances in bovine tuberculosis diagnosis and pathogenesis: what policy makers need to know. **Veterinary Microbiology**, n.112, p.181-190, 2006.
- PAVLIK, I. The experience of new European Union Member States concerning the control of bovine tuberculosis. **Veterinary Microbiology**, v.112, p.221-230. 2006.
- RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e equinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. P. 817-827.
- RIBEIRO, V. L.; SOUZA, S. O.; CASAGRANDE, R. A.; WOUTERS, A. T. B.; ROLIM, V. M.; SANTOS, E. O.; DRIEMEIER, D. Infecção por *Mycobacterium* sp. em herbívoros selvagens de cativeiro no Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo e detecção imuno-histoquímica (2003-2015). **Pesquisa Veterinária Brasileira** 37(1): 58-65, janeiro 2017.
- RIET-CORREA, F. & GARCIA, M. Tuberculose. In: Riet-Correa, F.; Schild, A; N.; Lemos, R. A. A. & Borges J. R. J. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3.ed. vol.1 São Paulo: Pallotti, 2007. p.432-442.
- ROXO, E. **Tuberculose humana e animal**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/tuberculose/index.htm>. Acesso em: 21 maio 2021.
- SILVA, M. C. da; MOURA, M. S.; REIS, D. O. Tuberculose – revisão de literatura. **PUBVET**, v. 5, n. 17, p. 1106-1111, 2011.
- SMANIOTTO, B, D.; ROCA, 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. Bovine tuberculosis: impacts for livestock and risks for public health/tuberculose bovina: impactos para a pecuaria e riscos para a saude publica/tuberculosis bovina: impactos para el ganado y riesgos para la salud publica. **Veterinaria e Zootecnia**, v. 26, n. SI, p. 45-59, 2019.
- STARIKOFF, K. R.; FONTANESI, C. D.; MACIEL, F. M.; IKUTA, C. Y.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; DIAS, R. A.; AMAKU, M.; CORTEZ, A.; HEINEMANN, M. B.;

GRISI FILHO, J. H. H.; GONÇALVES, V. S. P.; SILVA, P. H. F.; PAULA, J. C. J.; TELLES, E. O. Decline in *Mycobacterium bovis* and *Brucella abortus* populations during the maturation of experimentally contaminated parmesan-type cheese **Semina Ciências Agrárias**, 37(5): 3743-3758, 2016.

TESSELE, B. **Lesões parasitárias encontradas em bovinos abatidos para consumo humano. 2014. 72 f.** Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, ANIMAL AND PLANT HEALTH INSPECTION SERVICE (USDA-APHIS). **Animal health report.** Agriculture Information Bulletin n.801. 192p. 2006. Disponível em: <http://www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_health_report.shtml> Acesso em: 01 de abril 2021.

VALENTE, L. C. M.; VALE, S. M. L. R.; BRAGA, M. J. Determinantes do uso de medidas sanitárias de controle da brucelose e tuberculose bovinas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. Anais **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Porto Alegre**, 26-30 jul 2009.

WHO; OIE; FAO. **Roadmap for zoonotic tuberculosis.** World Organisation for Animal Health. 2017. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259229/9789241513043-eng.pdf;jsessionid=6B80C22B232E33E20FEDB58B6ABFF95B?sequence=1>> Acesso em: 01 de abril 2021.