

UniRV – UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

TUBERCULOSE BOVINA EM ABATEDOUROS

ALÉLIA FERNANDA DE PAULA AMARAL
Orientador: Prof. Dr. TIAGO LUIS EILERS TREICHEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV –
Universidade de Rio Verde, resultante de Estágio
Supervisionado Obrigatório como parte das exigências
para obtenção do título de Médico Veterinário.

RIO VERDE – GOIÁS

2019



UniRV
Universidade de Rio Verde

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de julho de 2004

Fazenda Fontes do Sober
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
IE 10.210.819-6 - IM 021.407

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

ALÉLIA FERNANDA DE PAULA AMARAL

TUBERCULOSE BOVINA EM ABATEDOUROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV –
Universidade de Rio Verde, resultante de Estágio
Curricular Supervisionado como parte das exigências
para obtenção do título de Médica Veterinária

Aprovado em: 20/11/19

PROF*. Dr*. JULIANA OLIVÊNCIA RAMALHO NUNES

PROF. Esp. EDINALDO DOURANDO ROCHA NOGUEIRA

PROF. Dr. TIAGO LUIS EILERS TREICHEL
(Orientador)

RIO VERDE - GOIÁS

2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial ao meu pai Ivonilson do Amaral e a minha mãe Ana Rita de Paula, que tornaram possível a realização deste sonho. Estes que são a base de tudo que me tornei até aqui e de tudo que serei daqui para frente. Agradeço pela oportunidade concedida com tanto amor, carinho, trabalho, esforço e dedicação.

Dedico também a minha irmã Amanda, que foi de total importância durante toda minha caminhada, por segurar minha mão e me ajudar a enfrentar as dificuldades, além de se fazer presente sempre que preciso.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por guiar com muita benção e sabedoria toda minha jornada acadêmica, dando forças para superar todas as dificuldades.

Agradeço também aos meus pais Ivonilson e Ana Rita por me darem essa oportunidade única e me apoiarem sempre com muito carinho, amor e dedicação acima de tudo. Pela batalha cotidiana dedicada especialmente a garantir meu futuro como Médica Veterinária, pessoal e profissionalmente realizada.

A minha irmã Amanda por estar sempre presente quando preciso com todo seu consolo, carinho e palavra amiga, me orientado e ajudando durante toda a vida e principalmente durante minha jornada acadêmica.

Gratidão também ao meu orientador Prof. Dr. Tiago Luis Eilers Treichel, que dispôs de tempo e boa vontade para o desenvolvimento deste trabalho.

A instituição e o corpo docente tão querido e capacitado, por nos receber e nos conceder a oportunidade de sermos bons profissionais e acima de tudo pessoas melhores com tanto exemplo de educação, doação ao próximo e respeito pelos acadêmicos.

Agradeço em especial a participação da minha banca, composta pelo meu orientador e pelos docentes: Prof. Edinaldo Dourando Rocha Nogueira e Prof. Juliana Olivencia Ramalho Nunes, gratidão por terem feito parte desse momento de grande importância em minha vida.

Gratidão aos amigos que se fizeram presentes em todos esses anos longe de casa, nos tornando uma família: Mariana Telésforo, Marcela Schuler, Thacianna Martins, Hellen Moreira, Mateus Aguiar, Beatriz Noleto, Geovana Peixoto, Pedro Clésio Ribeiro, Felipe Guimaraes, Juliana Coelho, Andressa Lemes, Amanda Caires e Yasmin Guimaraes.

Agradeço as minhas tias, tios, primos e primas pelo incentivo, apoio, ajuda e por se fazerem sempre presentes.

Ao meu avô Milton e minhas avós Conceição e Altair, pelas orações de todos os dias, pela proteção e bênçãos de Deus, concedida pelos seus pedidos, além das sábias palavras e conselhos dados para toda a vida.

RESUMO

AMARAL, A.F.P. **Tuberculose bovina em abatedouros.** 2019. 35f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – UniRV - Universidade de Rio Verde, Rio Verde 2019¹.

Os fatores sobre a incidência de tuberculose em bovinos como fonte de infecção em humanos são pouco elucidados no Brasil, bem como as políticas que visam a saúde ocupacional das comunidades rurais, dificultando a detecção e controle da tuberculose como zoonose. Isso ocorre devido ao fato da patologia provocada pelo *M. tuberculosis* e a causada pelo *M. bovis* serem indistinguíveis uma da outra, mesmo sendo igualmente severas. Considerando a importância dos estudos sobre esta zoonose para a saúde pública, este trabalho apresenta um relatório das atividades executadas no Estágio Supervisionado Obrigatório, no período de 29 de julho a 28 de setembro de 2019, na indústria Coopercarne, em Rio Verde/GO. Além disso, o trabalho traz uma revisão de literatura sobre a Tuberculose Bovina e os aspectos centrais sobre a adoção de políticas e legislação para seu controle em contexto brasileiro.

PALAVRAS - CHAVE

Mycobacterium tuberculosis, *Mycobacterium bovis*, zoonose, inspeção.

¹ Banca examinadora: Prof. Dr. Tiago Luís Eilers Treichel (Orientador), Profa. Dra. Juliana Olivência Ramalho Nunes, Prof. Esp. Edinaldo Dourando Rocha Nogueira - UniRV.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Local de desembarque dos bovinos com correto posicionamento do caminhão na Coopercarne, 2019.....	12
FIGURA 2	Plataformas suspensas sobre o curral.....	13
FIGURA 3	A) corredor largo; B) seringa estreita com sistema tubular suspenso para banho de aspersão dos bovinos.....	14
FIGURA 4	Animal insensibilizado na praia do vômito	15
FIGURA 5	A) sala de desossa para remoção das amigdalas língua e encéfalo; B) quebrador de cabeça para remoção de encéfalo.....	16
FIGURA 6	Inspeção do conjunto cabeça e língua.....	17
FIGURA 7	A) inspeção de fígado e retirada da carne de fígado; B) inspeção de coração; C) e D) inspeção de pulmão.....	18
FIGURA 8	Serragem das carcaças e remoção de medula espinhal	18
FIGURA 9	MRE para incineração.....	22

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Proporção de animais X Perdas, durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no período de 29 de julho a 28 de setembro de 2019 na Coopercarne, Rio Verde, GO.	20
TABELA 2 Patologias identificadas nos animais para abate, realizados durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no período de 29 de julho a 28 de setembro de 2019 na Coopercarne, Rio Verde, GO.	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO.....	10
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	11
3.1 Inspeções ante-mortem	12
3.2 Inspeção post-mortem	12
3.3 Currais de jejum e dieta hídrica	13
3.4 Operações da sala de matança (operações internas da indústria)	15
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	24
4.1 Tuberculose bovina: aspectos gerais	24
4.2 Formas de transmissão da doença	26
4.3 Diagnóstico	26
4.4 Tratamento	27
4.5 Perdas econômicas	28
4.6 Tuberculose bovina e saúde pública	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) tem como objetivo principal colocar em prática todo aprendizado que o aluno adquiriu no decorrer do curso. Sendo a parte essencial para o fechamento do ciclo acadêmico do estudante e o aperfeiçoamento do seu futuro como profissional.

O ESO teve período de vigência de 29 de julho a 28 de setembro de 2019, o qual será relatado todas as atividades exercidas. Será feita a apresentação do local, com detalhamento das etapas da indústria e atividades exercidas nesta área, seguido da revisão de literatura, abordando definições e conceitos da patologia escolhida que é a tuberculose bovina.

A tuberculose bovina é uma doença crônica caracterizada pelo desenvolvimento de tubérculos ou lesões nodulares, podendo se instalar em qualquer órgão ou tecido. Causada por bactérias do gênero *Mycobacterium*, acomete em maior escala os ruminantes, sendo propagada em humanos. Atualmente é uma das zoonoses que tem grande impacto para a saúde pública e para a saúde animal, sendo transmitida ao homem a partir dos animais e por produtos vinculados a eles. Esta patologia pode causar perdas econômicas e sociais significativas ao produtor, em razão da queda da produtividade do rebanho.

Por isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), entre o ano de 2000 e 2001, com o intuito de que o país atuasse com precisão no controle destas patologias, buscando a erradicação e, assim, diminuindo seus impactos negativos. O Brasil tem um dos maiores rebanhos bovinos comerciais do mundo, e precisa levar à mesa do consumidor, um produto de que ofereça menos riscos à saúde e atenda as exigências normatizadas.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O presente Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na Indústria de Carnes no município de Rio Verde/GO, COOPERCARNE (Cooperativa dos Comerciantes de Carne do Estado de Goiás), fundada em novembro de 2011, cuja atividade principal, é a frigorífica, com capacidade de abate de 200 bovinos e 120 suínos por dia. Esta operação é regulamentada por uma série de normas sanitárias que asseguram a qualidade alimentar aos consumidores de tais produtos. As operações de abate para a obtenção da carne exigem profissionais qualificados para cada etapa do processo.

O local atualmente é composto por 109 funcionários, distribuídos em suas respectivas funções, auxiliados e supervisionados pelo Médico Veterinário Responsável Técnico (RT) e pelo Médico Veterinário da Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa), por meio do Serviço de Inspeção Estadual (S.I.E). Sendo este responsável pelas fases operacionais que se desenvolvem antes e depois do abate, ou seja, desde a recepção do gado até a entrada nas câmaras frias.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Logo na recepção dos animais se inicia a verificação da documentação oficial para transporte de animais no Brasil, que se dá pela Guia de Trânsito Animal (GTA). Esta fase aborda principalmente as condições sanitárias dos animais. A falta deste procedimento pode implicar em multas de trânsito e outras penalidades.

É preferível que esses animais sejam desembarcados o mais rapidamente possível para preveni-los do estresse térmico e manter as boas práticas de bem estar animal. Caso não seja possível, é recomendado que nas instalações dos frigoríficos seja disponibilizada uma área fresca e sombreada, onde esses animais possam aguardar em melhores condições. É interessante que a equipe de recepção verifique se não há algum animal deitado no interior do caminhão, caso tenha, deve-se levantá-lo primeiramente, evitando que o mesmo seja pisoteado.

No desembarque (Figura 1), o caminhão encontrava-se sempre bem estacionado, ou seja, o mais próximo possível do embarcadouro, afim de evitar quedas e contusões dos animais, facilitando também a locomoção dos mesmos. As cabines no interior dos caminhões se abriam na ordem correta, de modo que os animais saiam individualmente, sendo marcados e pesados. O ideal que os animais desçam do compartimento de carga, ao passo diretamente no desembarcadouro que se dispõe de piso antiderrapante, guiado por funcionários capacitados do frigorífico, a fim de evitar tumultos, desordens, hematomas, estresse, que causam prejuízos e perdas econômicas.



FIGURA 1 - Local de desembarque dos bovinos com correto posicionamento do caminhão na Coopercarne 2019.

O curral deve estar apto para a recepção dos animais, o que inclui limpeza e disponibilidade de água conforme as normas de bem estar animal.

3.1 Inspeções ante-mortem

A inspeção ante-mortem era realizada por um médico veterinário, o que ocorria após a chegada e a separação dos animais em seus respectivos lotes no curral de chegada. A operação era repetida no dia seguinte, cerca de 20 minutos antes do abate pelo médico veterinário do Serviço de Inspeção Estadual. Observava-se a sanidade do rebanho, sua documentação, o atestado de vacinas (realizadas logo na chegada ao abatedouro) e se a quantidade de animais estava em conformidade com a apresentada nas guias, etc. Estes procedimentos auxiliavam na inspeção post-mortem. Separavam-se para o curral de observação aqueles animais que estavam feridos, excessivamente magros, em terço final de gestação ou apresentando sinais de doenças, sendo proibido o abate de animais enfermos.

3.2 Inspeção post-mortem

É um conjunto de ações que ocorrem pela visualização detalhada das etapas internas da indústria. Compreende desde o momento da sangria até a entrada da carcaça na câmara fria. Procedimento realizado pelo médico veterinário do Serviço de Inspeção Estadual responsável do setor. Ispencionava-se a eficiência das operações e dos funcionários, sangria e tempo para início da esfola, sendo importante para qualidade da carne. Realizava-se também a inspeção

macroscópica do conjunto cabeça e língua, buscando possíveis patologias, além da correta evisceração para evitar contaminação da carcaça. Posteriormente era feita a inspeção dos órgãos vermelhos, com atenção para a serragem e remoção de medula, toalete e lavagem das meias carcaças, pesagem e certificação, temperatura de câmara fria, além da inspeção do maquinário e conferencia da qualidade da água.

3.3 Currais de jejum e dieta hídrica

Antes do desembarque, os currais encontravam-se devidamente limpos para a recepção de novos animais. Geralmente eles eram divididos em curral de chegada e seleção, curral de observação e curral de matança. Estes eram projetados para melhor manejo aos animais e menores riscos aos colaboradores.

O curral dispõe de um local com menos contato humano para que não ocorra agitação ou estresse entre os bovinos. As instalações e os equipamentos são de extrema importância, como por exemplo: laterais vazadas facilitando a visualização; piso antiderrapante com paralelepípedos, impermeável, facilitando a limpeza do local, evitando quedas e contusões dos bovinos; declive de 2% para desaguamento apropriado; ralos com saída lateral para não dificultar o manejo e cercas de 2 metros de altura, visto que as internas que servem como divisórias serão duplas.

Os corredores até as seringas eram largos o suficiente, garantindo espaço para os animais e os encorajando a seguir. As plataformas elevadas sobre o curral facilitavam o manejo e garantiam a segurança dos funcionários, dando acesso indireto aos animais (Figuras 2 e 3).



FIGURA 2 - Plataformas suspensas sobre o curral.

No curral havia um sistema tubular suspenso que garantia o banho de aspersão (Figura 3). Este tinha como objetivo, evitar estresse térmico, ajudar na limpeza do animal e da sala de abate, garantindo uma esfola higiênica. A seringa se encontrava em um corredor estreito, em forma de “V”, para que os animais pudessem passar individualmente no box de atordoamento.



FIGURA 3 - A) Corredor mais largo; B) Seringa mais estreita com sistema tubular suspenso para o banho de aspersão dos bovinos.

A seringa também dispunha de chuveiros de aspersão, nesta etapa era permitido o uso do choque elétrico, em casos de extrema necessidade, com voltagem máxima de 60v, sendo que, ao reduzir a voltagem, se tem melhorias no bem estar animal. O uso do choque elétrico não era permitido em determinadas regiões como olhos, boca, focinho, orelhas, vulva, ânus e barriga, sendo permitido apenas em membros inferiores. É importante ressaltar que todo o percurso dos animais era obrigatoriamente de piso antiderrapante.

Ainda na parte externa, ocorria o jejum e a dieta hídrica. O jejum era compreendido o período de tempo desde a saída do lote da propriedade até a hora do abate, de no mínimo 6 e máximo 24 horas. Este descanso era respeitado, devido sua extrema importância, para que os animais recuperem suas condições corporais, fisiológicas e metabólicas, sofridas durante a viagem, fato que dependerá do tempo e das condições de transporte. Sendo importante na etapa de evisceração, pois com a realização do jejum, ocorre a diminuição do conteúdo gástrico, evitando assim riscos de contaminação da carcaça por rompimento das vísceras.

3.4 Operações internas da indústria

Na parte interna da indústria, iniciavam-se as operações para obtenção do produto final, conforme as etapas dispostas no Programa de Auto Controle (GOIAS, 2016), e que serão descritas a seguir.

Após a entrada do bovino no box de atordoamento, no qual o animal permanecia por apenas 40 segundos, afim de evitar excitação antes da insensibilização, que era feita pela pistola com dardo penetrativo, sendo ideal apenas um disparo. Nos casos onde ainda existiam sinais de sensibilidade, efetuava-se outro disparo, na região próxima ao primeiro, com a regulagem da pistola em 165 libras. Na sequência abria-se uma porta lateral do box onde o animal caia na praia do vômito (Figura 4), sendo lavado novamente (lavagem da região anal) e então era içado pelo guincho, rumo a calha de sangria.



FIGURA 4 - Animal insensibilizado na praia do vômito.

A sangria ocorria no máximo 60 segundos após a insensibilização por dardo penetrativo, tempo ideal para que o animal não sentisse o corte e não voltasse à consciência. Iniciava-se na barbela, abrindo um corte vertical, dando acesso aos grandes vasos do pescoço mais próximos ao coração (artérias carótidas e vertebrais), a fim de que se interrompa o acesso de sangue ao cérebro. A faca era esterilizada antes do corte dos vasos para evitar contaminação, o animal permanecia sangrando três minutos antes do início das operações de esfola, tempo este que era ajustado pelo tamanho da calha de sangria (GOIAS, 2016). A esfola é um conjunto de atividades para remoção do couro e da cabeça, sem que ocorra contaminação da carcaça. Iniciava-se pelos membros torácicos, cortando as patas dianteiras para aproveitamento do “mocotó”, logo após, realizava-se a retirada dos chifres, orelhas,

narinas, lábios inferiores e superiores (esfola da cabeça), corte longitudinal do peito até o ânus e retirada dos membros pélvicos. Logo em seguida, realizava-se a oclusão do reto para evitar a contaminação fecal. Tal procedimento se dava pela amarração da estrutura com o saco plástico de polietileno. O couro era removido mecanicamente pelo rolete e puxado para fora da indústria, por uma saída exclusiva na lateral da sala de matança.

Após a remoção do couro era feita a carimbagem do colchão, lombo, paleta e ponta de agulha. Para carimbagem utilizava-se uma tinta a base de violeta genciana, glicerina e álcool. Esta carimbagem certifica de que o produto se encontrava devidamente inspecionado e livre de agentes patogênicos.

Em seguida, era feita a serragem do peito através de uma serra elétrica, abrindo a cavidade torácica com a devida atenção para que não ocorresse rompimento das vísceras próximas e se contaminasse a carcaça, este processo também facilita a evisceração. A oclusão do esôfago era feita com barbante, evitando contaminação por regurgitação e posteriormente ocorria a desarticulação da cabeça, esta era adequadamente lavada com água em abundância sob forte pressão, para inspeção de bochecha e língua. Eram removidos os olhos, amigdalas e encéfalo, caracterizados como Material de Risco Específico (MRE).

Após a remoção dos olhos, a cabeça era lançada pelo chute tubular, dando acesso à sala de desossa para remoção das amigdalas e do encéfalo, como pode ser observado na Figura 5, através do quebrador de cabeça, segundo o modelo da Agrodefesa, PAC18. Este material recolhido era incinerado juntamente com os olhos, as amígdalas, a porção distal do ílio e a medula espinhal.



FIGURA 5 - A) sala de desossa para remoção de amígdalas, língua e encéfalo; B) quebrador de cabeça para remoção de encéfalo.

Na inspeção de cabeça eram analisadas a presença de cisticercose ou abcessos tuberculosos, visualizando aos músculos masseteres, pterigoides e linfonodos parotídeos. Na língua se tinha acesso aos linfonodos submaxilares, sublinguais e retrofaríngeos. Na presença de alterações, o médico veterinário responsável era chamado para inspeção mais detalhada, sendo assim em todas as respectivas linhas, conforme mostra a Figura 6.



FIGURA 6 - Inspeção do conjunto cabeça e língua. Coopercarne 2019.

Mais adiante, na linha de abate era executada a evisceração. Para este processo, o animal era aberto da cavidade pélvica até a abdominal, sendo retiradas as vísceras brancas que caiam sob a bandeja de evisceração, sendo puxados para a sala suja, como intestinos, estômagos, pâncreas, baço, rins. O coração, fígado e pulmão, chamados de vísceras vermelhas, caiam sobre uma calha com acesso à bandeja de inspeção de órgãos. Ainda nesta etapa fetos com mais de 3 meses eram lançados pelo chute tubular para retirada do soro fetal (GOIAS, 2016).

Como é possível perceber na Figura 7, para a devida inspeção do fígado era palpado o órgão e analisada as suas extremidades, visualizava canais hepáticos superficiais, e caso fosse necessário, poderia realizar-se incisões sobre o parênquima do órgão. Já para a inspeção de coração e pulmão, inicia-se pelo coração abrindo o saco pericárdio, incisão no ventrículo direito e posteriormente o esquerdo. Na sequência, ocorria a visualização e palpação do parênquima pulmonar, incisões dos linfonodos apicais, traqueobrônquicos, esofágicos e mediastinos.



FIGURA 7 - A) inspeção de fígado e retirada da carne de fígado B) inspeção do coração C) e D) inspeção do pulmão. Coopercarne 2019.

Após a evisceração era realizada a serragem da carcaça, de acordo com a Figura 8. A centralização do mesmo era de suma importância para total remoção da medula espinhal, caracterizada como MRE, sendo que este material era adequadamente embalado em saco plástico e destinado para incineração. Após a serragem de cada carcaça, a serra era esterilizada com lavador próprio.



FIGURA 8 - A -Serragem das carcaças. B- Remoção de medula espinhal. Coopercarne 2019.

A próxima etapa era o toalete, quando as carcaças eram devidamente limpas. Eram inspecionadas as superfícies ósseas e musculares expostas, onde se verificava a aderência de

órgãos, diafragma, se atentando para a ocorrência de odores e alterações de aspecto e coloração. Retirava-se o tendão calcanear comum (tendão de Aquiles), a capa de costela e o matambre, fraldinha e carne de sangria, que posteriormente eram comercializados.

As lavagens das meias carcaças eram feita em duas partes: parte superior, lavando quarto traseiro e na parte inferior, lavando quarto dianteiro. Essa lavagem era mediada por jatos manuais de água sob forte pressão, a fim de que diminua a presença de sangue, impurezas da serra elétrica e demais sujeiras presentes externamente na carcaça. Em seguida, era realizada a pesagem das carcaças e etiquetagem com a Certificação do Serviço de Inspeção Estadual, identificando sexo, quarto dianteiro e traseiro, data do abate e número de registro do S.I.E.

Finalmente, as carcaças eram destinadas à câmara fria onde permaneciam de 12 a 24 horas, atingindo temperatura mínima de 7 °C e posteriormente distribuídas ao comércio.

Ainda nas instalações internas existem as salas e equipamentos dos subprodutos para comercialização. Os subprodutos garantem ao matadouro boa parte do capital gerado no abate de bovino, seguindo uma série de normas para garantir a sua qualidade.

Primeiro ficavam disponíveis o fígado e o coração, estes são separados da carcaça na evisceração passando por um tubo devidamente higienizado onde eram inspecionados. Após o deferimento de ambos, o produto era encaminhado para a sala de miúdos, lavado, embalado e guardado em câmara fria, assim sendo distribuído aos cooperados no dia seguinte.

A língua, também comercializada como subproduto, após ser separada na sala de desossa. A inspeção do conjunto cabeça e língua, ficava submersa em banho de água clorada, passando pela centrífuga, logo após, embalada e destinada à câmara fria.

O mocotó era selecionado no final do abate, escaldado em um tanque de água quente, passado no depilador e os cascos removidos. Após esse procedimento, os produtos eram embalados e refrigerados.

As bucharias eram divididas em suja e limpa, na bucharia suja passava pela seleção e separação dos subprodutos, além da remoção da parte distal do íleo cerca de 70 cm (classificado como MRE, e encaminhado para incineração), pela limpeza do intestino que era conduzido para a graxaria e primeira limpeza do rumem, com o omaso e retículo sendo esvaziados, lavados e centrifugados.

A bucharia limpa tinha seus produtos selecionados, tais como omaso (60 folhas), retículo (colmeia) e rumem, que eram lavados novamente, passando por um processo de cozimento e centrifuga, sendo colocados em ganchos para secagem e então alocados sob

mesas para seleção e abertura do órgão evitando umidade, assim podendo ser embalados e destinados a câmara fria.

Entre as atividades acompanhadas durante o ESO estava o Procedimento Padrão de Higiene Pré-Operacional (PPHO), que são procedimentos implantados pela Agrodefesa. (PAC 15) para serem realizados antes e após as operações industriais de toda área interna do frigorífico, visando evitar contaminação direta, indireta ou alteração do produto. Os equipamentos existentes em tais áreas devem ser lavados com água sob forte pressão, com remoção de sólidos usando bucha sintética ou escova.

Os equipamentos eram desmontados para melhor higienização, enxaguados com água anterior e posterior à aplicação de detergente alcalino clorado, o que era realizado também em todas as salas, nas concentrações recomendadas, através de um aplicador de espumas, deixando agir. Tais procedimentos eram realizados nas respectivas áreas: sala de abate, sala de miúdos, bucharia limpa, bucharia suja, triparia e desossa.

Durante o abate foi feita a inspeção *post-mortem* em todas as linhas, além do controle de qualidade. Na Tabela 1 consta o número total de animais abatidos durante o ESO, contendo a proporção de carcaças condenadas, seguindo abaixo na Tabela 2, a identificação dessas condenações.

TABELA 1 - Proporção de animais x perdas durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no período de 29 de julho a 28 de setembro na Coopercarne, Rio Verde, GO

Abates realizados	Quantidade (nº)	Porcentagem (%)
Carcaças liberadas	5.074	99,58%
Carcaças condenadas	21	0,41%
Total	5.095	100,00%

TABELA 2 - Patologias identificadas nos animais para abate realizados durante o Estágio Supervisionado Obrigatório no período de 29 de julho a 28 de setembro na Coopercarne, Rio Verde, GO

Patologias	Quantidade (nº)	Porcentagem (%)
Cisticersiose	12	36,36%
Tuberculose	10	30,30%
Pneumonia	8	24,24%
Peritonite	3	9,09%
Total	33	100,00%

Conforme demonstra a Tabela 2, a Tuberculose Bovina é a causa da maior porcentagem de perdas no abate, sendo somente superada em números pela ocorrência de

cisticercose. Portanto, sendo este um problema que em tese já deveria ter sido erradicado, e que apenas no período do ESO incidiu em 30% dos descartes ocorridos no matadouro, nota-se que esta provoca significativos prejuízos aos produtores, o que gerou interesse para o tema deste trabalho.

Prosseguindo com as atividades desenvolvidas no ESO, tem-se que o controle de qualidade é de extrema importância dentro e fora da indústria. Assim, este se inicia na recepção e condução dos animais até a operação de sangria, passando por todas as etapas industriais até o devido acondicionamento das carcaças em câmaras frias. A qualidade da carne está diretamente relacionada com o bem estar animal e tem sido cada vez mais exigido pelos consumidores quanto à origem, aspecto e qualidade do produto.

Uma das etapas mais importantes para a manutenção do bem estar animal é o manejo no embarque e desembarque. Um manejo inadequado resulta em prejuízos devido a ocorrência de hematomas e contusões, gerando assim, uma queda na qualidade da carne. Para isso, o frigorífico deve se dispor de funcionários treinados e capacitados, para que este manejo seja realizado de forma correta, garantindo o bem-estar animal.

Outra etapa importante para a qualidade do produto é a sangria, para que a carne tenha um bom estado de conservação, 60% do volume de sangue deve ser escoado, e 40% ficará nos músculos e vísceras.

Ainda nas atividades de rotina, foi feita a coleta do Soro Fetal Bovino, quando vacas prenhas abatidas têm o útero com feto separado na evisceração e encaminhado para sala de coleta, sendo viável acima de três meses de gestação. A coleta foi feita através de um corte entre as costelas e introduzido um equipo sobre o coração e então drenado todo o sangue para a bolsa. O sangue coletado foi devidamente embalado em caixas térmicas com gelo, temperatura mínima de 4 graus, evitando alteração e multiplicação bacteriana. Este sangue foi destinado a laboratórios para separação do soro, utilizado para pesquisas, biotecnologia, produção de vacinas, entre outros.

Conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) é retirado durante o processo industrial, materiais como encéfalo, medula espinhal, amígdalas e porção distal de ílio de bovinos e bubalinos. Estes devem ser retirados, pesados e encaminhados para incineração como Matérias de Risco Específico (MRE), como se observa na Figura 9.



FIGURA 9 - MRE para incineração.

Estes procedimentos são essenciais para prevenção e vigilância da Encefalopatia Esponginiforme Bovina (EEB) conhecida como doença da vaca louca.

Esta doença tem grande influência no comércio internacional, além do seu impacto à saúde pública. Por isso é de grande importância o envolvimento dos setores oficiais (MAPA e órgãos estaduais de defesa sanitária animal) e órgãos privados (setor privado), a fim de que tomem medidas necessárias para que não haja qualquer risco de ocorrência da EEB.

Ainda nas tarefas da indústria foi feita a coleta de amostras de carne bovina para análises laboratoriais físico-química nos quais se avaliam a coloração, odor, textura, umidade, nitritos, rotulagem e análise microbiológicas para avaliação de conformidades termotolerantes, *Salmonela spp*, *Clostridium* e *Staphylococcus coagulagem*, de acordo com o PAC 15 de análises laboratoriais. Foi retirado cerca de 500 gramas de tecido muscular, sendo que os cortes eram do coxão, paleta ou pescoço para os dois tipos de análises e colhidos com luvas de procedimento, após a esterilização da faca com álcool 70% e fogo.

O material foi embalado em sacos plásticos de polietileno individualmente e lacrados com lacres contendo um número de série e identificados com data, espécie de animal e assinatura do responsável pela coleta. Essas amostras eram então acondicionadas em recipientes isotérmicos cobertos de gelo para evitar alterações das suas condições naturais e encaminhados à laboratórios responsáveis.

O manejo adequado no frigorífico pode evitar o contágio de muitas doenças, como é o caso da Tuberculose Bovina. Será observado o conceito da tuberculose bovina, seus riscos, infecção humana e principalmente como o procedimento correto de limpeza e inspeção podem evitar a transmissão dessa patologia que traz ainda, muitos prejuízos econômicos e sociais aos produtores e à sociedade em geral.

Por todo o exposto, o Estágio Supervisionado Obrigatório foi de fundamental importância, despertando para a certeza de que a aquisição de conhecimentos, bem como a prática, é necessária para a formação de profissionais qualificados.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Tuberculose bovina: aspectos gerais

A tuberculose bovina é uma doença de caráter infectocontagioso que possui evolução crônica e é causada pela bactéria *Mycobacterium bovis*. Este agente patogênico apresenta crescimento lento e é particularmente resistente em ambientes úmidos (DE ALMEIDA et al., 2004), isso significa que é uma bactéria de fácil proliferação. A esse fator, se soma o problema de que, apesar de ser mais comum em rebanhos de leite, pode ser encontrada também em aves, suínos e animais silvestres (ACHA e ZSYFRES, 2011).

O aspecto mais problemático da doença, contudo, é o fato de possuir caracterização de zoonose. A enfermidade manifesta-se de forma mais frequente em animais, mas pode vir a ser transmitida aos seres humanos através de alimentos (ABRAHÃO, 1999), por isso a importância de ações, atividades e estratégias de vigilância.

A doença tem alta prevalência em países em desenvolvimento, devido a diversos fatores, entre eles a falta de informação, trazendo sérios prejuízos ao rebanho (MEDEIROS et al., 2016). Esta condição agrava os problemas econômicos, visto que com a presença da doença no rebanho, ocorrem barreiras econômicas que impedem a comercialização com o mercado internacional, sendo que a maior parte dos países desenvolvidos deixa de comprar carne de propriedades que já tiveram histórico da doença (COSTA et al., 2010).

No Brasil, a tuberculose bovina está disseminada por todo o território nacional, porém, a sua incidência e distribuição regional não estão bem caracterizadas, o que impede de se ter uma visão exata do problema.

Os dados oficiais indicaram uma média nacional de 1,3% de animais reagentes à tuberculina, isso em referência ao período de 1989 a 1998 (HEINEMANN et al., 2015), assim, considerando a importância que a pecuária assume na economia nacional, os dados referentes à frequência da tuberculose bovina nos rebanhos brasileiros não permitem uma visão exata sobre a verdadeira extensão do problema (RUGGIERO et al., 2007).

Estima-se que a infecção atinja 10% das vacas leiteiras e 20% das propriedades de rebanho leiteiro e que os animais infectados perdem de 10 a 25% de sua eficiência produtiva

(MEDEIROS et al., 2016), devido ao fato da doença ter evolução crônica e acarretar perdas na eficiência reprodutiva do plantel, podendo até levar a morte dos animais infectados, promovendo condenações de carcaças em matadouros e frigoríficos, gerando prejuízos diversos (OLARTE et al., 2014).

A principal espécie de importância epidemiológica para o homem é o *M. tuberculosis*, também conhecida como Bacilo de Koch (BK). O complexo Mycoplasma é constituído de várias espécies: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum* e *M. microti*, mas outras espécies de micobactérias podem produzir quadro clínico semelhante à tuberculose, sendo necessárias para o diagnóstico diferencial a cultura e a identificação das mesmas, pelos laboratórios de referência (BRASIL, 2006a).

Embora o *M. tuberculosis* seja o maior infectante em humanos, o *M. bovis* é responsável por um pequeno, mas relevante, percentual dos casos de tuberculose registrados em seres humanos (BIFFA et al., 2010). A contaminação, no ser humano, ocorre pelo ato da ingestão de leite não pasteurizado ou pelo contato com o gado doente nas regiões de maior incidência.

É importante observar que a infecção das populações animais e humanas ocorre por diversos fatores, entre eles o crescimento no número da população nacional de bovinos, e se amplia de acordo com as condições climáticas, educacionais, institucionais, populacionais e a precarização das atividades agropecuárias que favorecem a zoonose (BONIOTTI et al., 2009).

Doenças naturalmente transmissíveis dos animais aos seres humanos, são, geralmente, conhecidas como zoonoses (OLARTE et al., 2014).

Acredita-se que elas existam desde os tempos pré-históricos, onde seu crescimento se deu com a domesticação das plantas e dos animais, quando as populações se organizaram em comunidades, o crescimento populacional e a qualidade de vida têm influência direta nas zoonoses, pois, países que apresentam condições climáticas, educacionais, habitacionais e alimentares desfavoráveis aumentam a exposição de agentes transmissíveis (COSTA et al., 2010; CARDOSO et al., 2014).

Sendo assim, não basta ter cuidado apenas com a doença em si, é preciso observar todo o contexto em que ela se desenvolve. Por isso os cuidados com higiene e inspeção nos abatedouros é tão importante, para combater a disseminação dessa doença, assim como são importantes os cuidados com os rebanhos leiteiros e de corte. Além disso, precisa-se dar atenção especial às informações que devem ser transmitidas à população em geral.

4.2 Formas de transmissão da doença

A principal via de transmissão da tuberculose bovina é pelo ar, o que é intensificado quando os animais estão em lugares fechados e com aglomeração (MACIEL et al., 2018). O mesmo ocorre nos locais com pouca incidência de raios solares e ventilação, pois estas condições favorecem a transmissão (DUFFIELD e YOUNG, 2012). Existem ainda outras vias alternativas como pastagens, água e alimentos contaminados.

A entrada da tuberculose bovina no rebanho são os animais infectados. Pode ocorrer quando o produtor faz a aquisição de um animal, ou mesmo quando leva os seus para participar de algum evento (MILLER et al., 2013). Portanto, é muito importante tomar precauções como exigir testes negativos ao fazer a compra. A doença costuma se inserir pelas seguintes vias, trato respiratório, feridas na pele, trato intestinal e mucosas (MENZIES e NEILL, 2014).

O problema é tão sério que a tuberculose bovina é considerada uma doença ocupacional, pois pode ser transmitida para as pessoas que trabalham com carcaças. A bactéria pode penetrar em ferimentos presentes na pele destas pessoas, causando a tuberculose zoonótica (MORRIS et al., 2017). Além de tratadores, ordenhadores e médicos veterinários são igualmente susceptíveis aos riscos. Isso nos remete à necessidade do manejo correto em todos os setores do trato com o animal, o que inclui os matadouros.

O desenvolvimento da doença é lento já que os primeiros sinais característicos podem demorar meses para aparecer (RADOSTIS et al., 2002). Além disso, a tuberculose bovina não é uma doença fácil de ser diagnosticada. Os principais sinais são: linfonodos aumentados, dificuldades para respirar, tosse intensa e perda de peso acentuada nos casos mais graves (RODRIGUES et al., 2017).

As bactérias podem ser eliminadas no ambiente em que os animais vivem e também no leite. Por isso é de grande importância o diagnóstico, quando os animais positivos devem ser encaminhados para o abate sanitário.

4.3 Diagnóstico

Para diagnosticar a infecção no gado de corte, é previsto a realização de testes de tuberculose, de forma amostral, em animais aptos à reprodução. No rebanho de leite, devem ser realizados testes em todos animais com idade a partir de 6 meses (BOTELHO et al., 2007; BRASIL, 2017), portanto, ambos os setores exigem atenção constante.

Uma importante ferramenta para conclusões em termos diagnósticos é a tuberculinização juntamente a diferentes métodos complementares (macroscópico, histopatológico, sorológico e molecular) da tuberculose (MENZIES e NEILL, 2014). Vários desses métodos já são amplamente disponíveis e consistem em avanços significativos para o diagnóstico e o controle da tuberculose bovina (HEINEMANN et al., 2015).

Entre eles, encontram-se os ensaios ante mortem como o exame clínico, o ensaio de IFN-g, os testes sorológicos como o Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) e os ensaios post mortem, como o diagnóstico de lesões macroscópicas, o exame microscópico da lesão e o isolamento em cultivo (MORRIS et al.; 2017). Os testes oficiais que são reconhecidos pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) são os testes cervical simples, da prega caudal e o cervical comparativo.

Contudo, apesar de diversos métodos de diagnóstico terem sido desenvolvidos, nenhum deles pode ser empregado isoladamente, havendo sempre a necessidade do uso de técnicas complementares para o alcance da informação eficaz e completa (RUGGIERO et al., 2017).

Ademais, essa atenção ao diagnóstico e aos cuidados para controle da tuberculose deve ser estendida a toda a rede construída pela doença, sendo que um controle mais efetivo e de maior abrangência implica, por exemplo, o diagnóstico em Postos de Saúde, o que pode alimentar uma rede de informação com o Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF), para se chegar rapidamente à origem da contaminação no campo (BRASIL, 2006b). Outra sugestão, como medida de controle, é que as empresas rurais façam anualmente exames de tuberculose em seus funcionários (BRASIL, 2017).

4.4 Tratamento

Apesar de uma evolução dos conhecimentos relacionados à área de saúde animal, atualmente não existe recomendação definitiva para tratamento da tuberculose bovina, sendo que a prevenção é considerada o ponto chave para realizar o controle. Desde 2001, o Brasil conta com o Programa Nacional de Prevenção e Erradicação da Tuberculose (BRASIL, 2006a). O objetivo é eliminar os animais identificados como positivos e incentivar a certificação dos rebanhos livres da doença.

Sabe-se que se o animal for classificado como positivo para tuberculose bovina, deve ser abatido em no máximo 30 dias. Nos casos em que os resultados são inconclusivos, há possibilidade de realizar o reteste após um intervalo de 60 a 90 dias (RUGGIERO et al., 2007).

É importante aguardar este prazo, pois, após a realização da avaliação o animal reduz sua capacidade de responder a novos testes (RIBEIRO et al., 2017).

Na zona rural, muitas pessoas que trabalham com os rebanhos podem se infectar por *M. bovis* cujo agente causador se propaga pela respiração, fezes, leite ou fluídos corporais do animal, com o agravante de que, estes germes são eliminados bem antes do surgimento dos primeiros sintomas da doença (MACIEL et al., 2018).

As pessoas infectam-se indiretamente também, pela ingestão do leite cru, pois muitas vezes nem chegam a ferver o leite (HEINEMANN et al., 2015). Nesse ponto, a informação é fundamental para que essas pessoas possam se proteger, realizando o manejo adequado em suas atividades.

Como a doença não apresenta sinais clínicos alarmantes, os criadores e os profissionais da área não se sentem muito motivados para combatê-la (MEDEIROS et al., 2016). Ao contrário da brucelose, que é uma doença de característica aguda, responsável por abortos, febre, perda de animais e queda na produção (OLARTE et al., 2012), a tuberculose bovina apresenta sinais mais brandos, porém essa doença não pode ser negligenciada.

4.5 Perdas econômicas

O cenário de desconhecimento e a dificuldade em combinar técnicas corretas para o diagnóstico precoce da presença de tuberculose, faz com que esta infecte o rebanho lentamente até atingir alta incidência, o que leva a perdas de até 25% na eficiência produtiva (CARDOSO et al., 2014), sendo um fator significativo de prejuízo para a produção.

Isto porque no caso dos bovinos, a única forma de tratamento é o descarte, com prejuízo em alta escala, enquanto que nos seres humanos, o processo de cura é lento e implica em afastamento do trabalho (RIET-CORREA et al., 2007), trazendo também prejuízos significativos em questões trabalhistas para os produtores e riscos consideráveis ao bem estar dos empregados.

4.6 Tuberculose bovina e saúde pública

É preciso estar atento e entender que a tuberculose bovina é uma questão de saúde pública (BOTELHO et al., 2008). Neste contexto, a incidência de tuberculose bovina em humanos são pouco elucidadas no Brasil, bem como políticas que visem à saúde ocupacional das comunidades rurais, o que dificulta a detecção e o controle da tuberculose como zoonose

(MEDEIROS et al., 2016). Este cenário é agravado pelo fato de que a patologia provocada pelo *M. tuberculosis* e a causada pelo *M. bovis* serem indistinguíveis uma da outra e serem igualmente severas (MACIEL et al., 2018).

Buscando soluções para esse problema, percebe-se a necessidade da criação de fundos de proteção contra perdas e danos, além de ações que garantam melhoria à saúde e combatam o abate clandestino de animais, o comércio irregular de leite e derivados que dificultam o êxito do PNCEBT (Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal) (RUGGIERO et al., 2007). Ações como o abate clandestino colaboram para a dispersão da doença e impedem a identificação da infecção, levando-a com mais facilidade ao ser humano.

Pensando que a maioria dos produtores do Brasil são de pequeno e médio porte e que eles, juntamente com suas famílias, realizam tarefas diárias de manejo, produção, abate e comercialização de produtos dos quais também fazem uso, essa exposição se torna eminente (BRASIL, 2017) e constante, tornando-se uma grande preocupação.

Nos humanos, a infecção ocorre quando indivíduos susceptíveis inalam núcleos ou gotículas, contendo o bacilo, que chegam aos alvéolos pulmonares onde são fagocitados por macrófagos, os resistentes multiplicam-se e caem na corrente sanguínea chegando aos tecidos e órgãos (PACHECO et al., 2009).

Em alguns casos, o sistema imune não consegue debelar o bacilo e a pessoa pode passar anos para apresentar os sinais clínicos da doença, em outros, especialmente pessoas com imunodeficiências, o processo se desenvolve com maior rapidez, manifestando a doença (OLARTE et al., 2014). A condição física debilitante evidencia-se à medida que a doença progride podendo apresentar, perda de peso, anorexia, falta de apetite, tosse, coriza e oscilação na temperatura (CORNER, 2016).

A tuberculose bovina pode ser controlada, em um país ou uma região, por meio da implantação de uma política de testes e abates, se não existirem outros hospedeiros reservatórios para manter a infecção no local (ABRAHÃO, 1999; BOTELHO et al., 2007). A atenção deve ser complexa e a ação deve ser rápida, do diagnóstico ao abate dos animais infectados.

Apesar de diversos estudos sobre vacinação e tratamento da tuberculose bovina até o presente, os resultados obtidos não justificam a adoção dessas medidas como forma de controle da enfermidade (BRASIL, 2006b) restando, portanto, a prevenção. Porém, a vacinação de animais contra tuberculose seria uma estratégia viável em animais domésticos e

em animais silvestres, que podem ser reservatórios da doença em países endêmicos (DE ALMEIDA et al., 2004).

Além disso, recentes avanços na tecnologia das vacinas contra tuberculose podem tornar a medida viável para produções de bovinos em um futuro próximo (MORRIS et al., 2017). Como medida de controle da transmissão de *M. bovis* para seres humanos, a inspeção sanitária dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano e a pasteurização ou esterilização do leite e derivados diminuem os riscos de transmissão de *M. bovis* ao homem (RODRIGUES et al., 2017). Além disso, é importante que a saúde dos trabalhadores das propriedades rurais seja rotineiramente monitorada. Ações de restrição de contato com possíveis reservatórios domésticos, sinantrópicos ou silvestres também devem ser consideradas (BRASIL, 2006b).

Embora em países desenvolvidos a pasteurização e programas de erradicação de rebanhos positivos para tuberculinização tenham reduzido a incidência de doenças humanas e bovinas causadas pelo *Mycobacterium bovis*, o controle da tuberculose bovina e programas de erradicação foram implantados apenas recentemente no Brasil (MEDEIROS et al., 2016). O Programa Nacional de Controle da Tuberculose Humana, foi implantado no Brasil com o objetivo de realizar o tratamento supervisionado dos pacientes, para diminuir a taxa de abandono, evitar o surgimento de bacilos resistentes e possibilitar um efetivo controle da tuberculose humana no país (BRASIL, 2001).

Do mesmo modo, o PNCEBT foi instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com o objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde comunitária, pela redução da prevalência e da incidência de novos casos (BRASIL, 2001).

O PNCEBT definiu uma estratégia de diagnóstico para essas doenças e a certificação de propriedades livres, onde essas enfermidades serão controladas com grande rigor e constantes atualizações (BRASIL, 2006a; 2017).

O programa visa à redução da tuberculose bovina através da estratégia de identificação das fontes de infecção e abate dos animais reagentes, teste dos animais na origem antes da introdução no rebanho, controle de trânsito animal, certificação de propriedades livres de tuberculose, inspeção de carcaças e controle dos rebanhos testados em todo o território nacional (DE ALMEIDA et al., 2004).

Além disso, o projeto visa promover também a competitividade da pecuária nacional, criando um número significativo de propriedades certificadas que oferecem ao consumidor produtos de baixo risco sanitário (BRASIL, 2006a).

Portanto, a tuberculose bovina, como questão de saúde pública exige ações constantes e conscientes de observação às determinações legais de manejo nos diversos setores da produção pecuária (BONIOTTI et al., 2009).

Nesse sentido, tem-se que o abatedouro é importante ponto de observação para essas ações. Fator que reforça a necessidade de inspeção adequada no processo de abate, com profissionais qualificados e atentos aos procedimentos preventivos da disseminação da tuberculose bovina (BOTELHO et al., 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o ESO pode-se perceber que a tuberculose bovina ainda é uma doença de alta incidência, além do impacto na sociedade de modo geral, mesmo com todas as informações, meios de controle e programas de erradicação existentes.

Nesse sentido, é notável a importância do Médico Veterinário atuante no campo e nas indústrias para o eficiente controle desta zoonose, evitando uma serie de fatores como perdas econômicas e credibilidade dos produtores e disseminação da doença aos seres humanos.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. M. C. M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considerações gerais e a importância dos reservatórios animais. **Archives of Veterinary Science**, v. 4, n. 1, p. 88-95, 1999.
- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. Ed. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2011.314p.
- BIFFA, D.; BOGALE, A.; SKJERVE, E. 2010. Diagnostic efficiency of abattoir meat inspection service in Ethiopia to detect carcasses infected with *Mycobacterium bovis*: Implications for public health. **Public Health**, v. 10, n. 2, p. 462-474. 2010.
- BONIOTTI, M.B.; GORIA, M.; LODA, D.; GARRONE, A.; BENEDETTO, A.; MONDO, A.; TISATO, E.; ZANONI, M.; ZOPPI, S.; DONDO, A.; TAGLIABUE, S.; BONORA, S.; ZANARDI, G.; PACCIARINI, M.L. Molecular typing of *Mycobacterium bovis* strains isolated in Italy from 2000 to 2006 and evaluation of variable-number tandem repeats for geographically optimized genotyping. **Journal Clinical Microbiology**, v. 11, n. 47, p. 636-644. 2009.
- BOTELHO, A.; DUARTE, E.; AFONSO, A.; ALBUQUERQUE, T.; AMADO, A. TRANSMISSÃO da tuberculose bovina entre espécies domésticas e silvestres em Portugal: primeiras evidências moleculares em isolados de *Mycobacterium bovis* de uma exploração no Alentejo. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 102, n. 18, p. 299-303, 2007.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília, DF. 2006a. 188p. Disponível em: <https://www.agricultura.gov.br%2Fassuntos%2Fsanidade-animal-e-vegetal%2Fsaude-animal%2Fprogramas-de-saude-animal%2Fcontrole-e-erradicacao-da-brucelose-e-tuberculose-pncebt>. Acesso em 9 de setembro de 2019.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: MAPA/SDA/DSA, 2006b. 192 p. Disponível em: <https://www.agricultura.gov.br%2Fassuntos%2Fsanidade-animal-e-vegetal%2Fsaude-animal%2Farquivos-das-publicacoes-de-saude-animal%2Fmanual-de-legislacao-saude-animalow.pdf>. Acesso em 15 de setembro de 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2, de 10 de janeiro de 2001. Institui o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 16 jan. 2001, Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 10, de 3 de março de 2017. Estabelece o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal -PNCEBT na forma desta Instrução Normativa. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 jun. Seção 1. 2017.

CARDOSO, M.A.; CARDOSO, R.F.; HIRATA, R.D.C.; HIRATA, M.H.; LEITE, C.Q.F.; SANTOS, A.C.B.; SIQUEIRA, V.L.D.; OKANO, W.; ROCHA, N.S.; LONARDONI, V.C. Direct detection of *Mycobacterium bovis* in bovine lymph nodes by PCR. **Zoonoses Public Health**, v.12, n. 3, p. 465-470. 2014.

CORNER, L. A. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. **Veterinary Microbiology**, v. 8, n. 3, p. 303-312. 2016.

COSTA, A.C.F.; SILVA, N.S.; ROCHA, V.C.M., RODRIGUES, C.A.R., ESTRELA-LIMA, A.; MOREIRA, E.L.T.; MADRUGA, C.; ARRUDA, S.M.; FERREIRA NETO, J.S.; SILVA, M.C.A.; OLIVEIRA, E.M.D. Tipificação genética, através da técnica de *Spoligotyping* de isolados de *Mycobacterium bovis* em animais abatidos na região metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. **Arquivos Instituto Biológico**, v. 12, n. 14, p. 233-237. 2010.

DE ALMEIDA, R. F. C.; SOARES, C. O.; DE ARAÚJO, F. R. **Brucelose e Tuberculose Bovina: Epidemiologia, controle e diagnóstico**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 94 p.

DUARTE, E.L.; DOMINGOS, M.; AMADO, A.; BOTELHO, A. Spoligotype diversity of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae* in isolated animals. **Veterinary Microbiology** v. 11, n. 130, p. 415-421. 2012.

DUFFIELD, B. J.; YOUNG, D. A. Survival of *Mycobacterium bovis* in defined environmental conditions. **Veterinary Microbiology**, v. 10, n. 2, p. 193-197, 2012.

GOIÁS, Agencia Goiana de Defesa Agropecuária, (AGRODEFESA). **Programa de Auto Controle – PAC 16**. Publicado em jun. 2016 / Atualizado em jan, 2019. Disponível em <http://www.agrodefesa.go.gov.br/laboratorios/an%C3%A1lise-de-diagn%C3%B3stico-veterin%C3%A1rio/160-defesa-sanit%C3%A1ria-animal/programas-de-autocontrole/312-pac-16-bem-estar-e-abate-humanitario-bovinos.html>. Acesso em 20 de outubro de 2019.

HEINEMANN, M.B.; MOTA, P.M.P.C.; LOBATO, F.C.F.; LEITE, R.C.; LAGE, A.P. Tuberculose bovina: uma introdução à etiologia, cadeia epidemiológica, patogenia e sinais clínicos. **Cadernos de Veterinária e Zootecnia**. V.2, n. 6, p. 1-12. 2015.

MACIEL, A. L. G.; LOIKO, M.R.; BUENO, T.S.; MOREIRA, J.G.; COPPOLA, M.; DALLA COSTA, E.R.; SCHMID, K.B.; RODRIGUES, R.O.; CIBULSKI, S.P.; BERTAGNOLLI, A.C.; MAYER, F.Q. Tuberculosis in Southern Brazilian wild boars (*Sus scrofa*): First epidemiological findings. **Transboundary and Emerging Diseases**, v. 65, n. 2, p. 518-526, 2018.

MEDEIROS, L. S.; CARVALHO, Y. K.; MACIEL, R. C. G. ; LILENBAUM, W. Análise de custo-efetividade de protocolos no diagnóstico da tuberculose bovina em um rebanho naturalmente infectado. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 6, p. 485-491, 2016.

MENZIES, F. D.; NEILL, S. D. Cattle-to-cattle transmission of bovine tuberculosis. **The Veterinary Journal**, v. 160, n. 2, p. 92-106, 2014.

MILLER, R.; KANEENE, J. B.; FITZGERALD, S. D.; SCHMITT, S. M. Evaluation of the influence of supplemental feeding of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) on the prevalence of bovine tuberculosis in the Michigan wild deer population. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n. 1, p. 84-95, 2013.

MORRIS, R. S.; PFEIFFER, D. U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. **Veterinary Microbiology**, v. 40, n. 1-2, p. 153-177, 2017.

OLARTE, L. C.; VERBISCK, N. V.; ARAÚJO, F. R.; LEGUIZAMON, G. O. C.; DUARTE, L. F. C. Brucelose e Tuberculose Bovina: Epidemiologia, controle e diagnóstico. In: CONGRESSO DO CENTRO-OESTE SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES, REEMERGENTES E NEGLIGENCIADAS, 3, 2014. Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MT: Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. 2014. p. 98-99.

PACHECO, A.M.; HAMZÈ, A.L.; AVANZA, M.F.B.; PEREIRA, D.M.; PEREIRA, R.E.P.; CIPRIANO, R.S.; LOT, R.F.S. Tuberculose bovina: relato de caso. **Revista Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 13, p. 1-4. 2009.

RADOSTIS, O. M.; BLOOD, D. C.; HENDERSON, J. A. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suíños, caprinos, e equinos.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, cap. 19, p. 817-826.

RIBEIRO, V. L.; SOUZA, S. O.; CASAGRANDE, R. A.; WOUTERS, A.T.; WOUTERS, F.; ROLIM, V. M.; SANTOS, E. O.; DRIEMEIER, D. *Mycobacterium spp.* in captive-reared wild herbivores in Rio Grande do Sul: a retrospective study and immunohistochemical detection (2003-2015). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 1, p. 58-65, 2017.

RIET-CORREA, F. R.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de Ruminantes e Equídeos.** 3 ed. São Paulo: Fernovi Editora, 2007. 545p.

RODRIGUES, R. A.; MENESSES, I. F. S.; JORGE, K. S.G.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. R.; LILENBAUM, W. ETGES, R. N.; ARAÚJO, F. R. False-negative reactions to the comparative intradermal tuberculin test for bovine tuberculosis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1380-1384, 2017.

RUGGIERO, A. P.; MARQUES, D.J; LUIGGI, A.N. Tuberculose bovina: alternativas para o diagnóstico. **Arquivos de Biologia**, v. 74, n. 1, p. 55-65, 2007.