

Situação da tuberculose em ovinos consorciados com bovinos leiteiros na região sudoeste maranhense

State of tuberculosis in sheep bred with dairy cattle in the southwest region of Maranhão

Rosiane de Jesus Barros¹, Roberto Soares de Castro², Nancyleni Pinto Chaves¹, Adriano Mendes Moura¹, Michelle Lemos Vargens¹, Daniel Praseres Chaves^{3*}

RESUMO: Objetivando conhecer a situação da tuberculose ovina no Maranhão, avaliaram-se 343 ovinos da região sudoeste do estado, 247 fêmeas e 96 machos, com idade acima de 6 meses, por meio do teste cervical comparativo (TCC), com inoculação de tuberculinas na região cervical direita. Cranialmente, injetou-se derivado proteico purificado (PPD) aviário; e caudalmente, PPD bovino, em doses individuais de 0,1 mL. Todos os animais apresentaram resultado negativo para tuberculose, entretanto, 65 ovinos apresentaram reação à tuberculina bovina superior à aviária. Para investigar a possibilidade de baixa sensibilização ou anergia em animais com tuberculose avançada, foi necropsiado um ovino caquético, idade acima de quatro anos, com resultado negativo ao TCC, porém, com reação à tuberculina aviária e linfonodos aumentados com consistência endurecida. Os resultados indicaram infecções por *C. pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Mycobacterium* sp. A cultura e o isolamento resultaram em *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus* sp. Não foram visualizadas estruturas bacterianas compatíveis com bacilo álcool ácido resistente (BAAR). Os resultados confirmam ausência de animais reagentes ao *M. bovis*, pressupondo inexistência da tuberculose em ovinos na região estudada.

PALAVRAS-CHAVE: bacterioscopia; diagnóstico; histopatológico; teste cervical comparativo; tuberculina.

ABSTRACT: In order to know the situation of ovine tuberculosis in Maranhão, Brazil, we evaluated 343 sheep in the southwest region of the state, of both sexes (247 females and 96 males), aged over six months, through the comparative cervical test (TCC), with tuberculin inoculation in the right cervical region. Cranially, avian purified protein derivate (PPD) was injected; and caudally, beef PPD was injected, in individual doses of 0.1 mL. All animals were negative for tuberculosis; however, 65 sheep had higher reactions to bovine tuberculin than to the avian one. To investigate the possibility of low awareness or anergy in animals with advanced tuberculosis, one cachectic sheep was necropsied, aged four years, with negative results for TCC, but with reaction to avian tuberculin and enlarged hardened lymph nodes. The results indicated *C. pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus aureus* and *Mycobacterium* sp infections. Culture and isolation resulted in *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus* sp. No bacterial structures compatible with acid-fast bacteria were found. The results confirmed the absence of animals reactive to *M. bovis*, assuming no tuberculosis in sheep in the study area.

KEYWORDS: bacterioscopy; diagnosis; histopathologic; cervical comparative test; tuberculin.

¹Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED/MA) – São Luís (MA), Brasil.

²Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife (PE), Brasil.

³Departamento de Patologia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) – São Luís (MA), Brasil.

*Autor correspondente: daniel@cernitas.com.br

Recebido em: 06/04/2015. Aceito em: 05/10/2016

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma zoonose infectocontagiosa de caráter crônico, com distribuição mundial, caracterizada pela formação de tubérculos, que acomete quase todas as espécies de mamíferos (GATTI, 2010; REVOREDO, 2016). É provocada por bactérias pertencentes à ordem *Actinomycetales*, família *Mycobacteriaceae*, gênero *Mycobacterium* (CORRÊA; CORRÊA, 1992), que apresentam três espécies clássicas com diferentes graus de patogenicidade para as espécies animais: *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium* (SILVA, 2013).

As principais vias de infecção são a respiratória, ocorrendo em 80 a 90% dos casos, e a digestiva, que ocorre principalmente em animais jovens quando alimentados com leite de fêmeas tuberculosas, sendo menos comuns as transmissões cutânea, transplacentária e genital (ABRAHÃO, 1999; FLEURY, 2010; BLANKENHEIM, 2016).

Não há registro de casos ou estudos sobre a tuberculose em ovinos no estado do Maranhão, em parte devido à criação ser considerada complementar à renda das propriedades. Esse fator, associado às poucas pesquisas sobre a enfermidade no estado, gera preocupação, uma vez que PEREIRA *et al.* (2009a; 2009b) encontraram prevalências para tuberculose de 12,12% em bovinos leiteiros e 13,54% em bubalinos, nos municípios de Santa Rita e Arari, respectivamente. Já RIBEIRO *et al.* (2011a) identificaram 28 (13,3%) búfalos positivos em 4 propriedades no município de Viana, localizado na baixada maranhense.

Outro aspecto relacionado ao manejo da criação de ovinos é o indispensável contato mais direto e íntimo com o homem, fazendo com que esses animais possam atuar como veículo de transmissão e contágio de zoonoses.

A introdução da tuberculose no rebanho ovino ou sua propagação é facilitada por práticas comuns de manejo, como alimentação de pequenos ruminantes com leite de vacas contaminadas, ou sua manutenção em piquetes com rotação de pastagens com bovinos infectados (PINHEIRO, 2007).

Para o diagnóstico da tuberculose em bovinos, caprinos e ovinos, a prova tuberculínica é amplamente utilizada com a finalidade de obtenção de resultados mensuráveis; e pode ser auxiliada com a realização de análises necroscópicas, bacteriológicas e histopatológicas a partir de tecidos lesados, obtidos por meio de biópsia ou retirados no momento da necropsia em animais positivos ao teste (CYRILLO *et al.*, 2007; YURI, 2010; CARVALHO *et al.*, 2011).

Em condições brasileiras foi possível padronizar os valores para leitura da reação à aplicação intradérmica do derivado proteico purificado (PPD) em testes experimentais com caprinos (SILVA *et al.*, 2006) e ovinos (CYRILLO *et al.*, 2007). Esses exames foram repetidos, obtendo-se resultados semelhantes (CORRÊA, 2008; YURI, 2010; CARVALHO *et al.*, 2011; SILVA, 2013), corroborando a utilização dos testes como técnica de rotina no diagnóstico da enfermidade

nessas espécies (MARCONDES, 2007; ALMEIDA, 2009; PIGNATA *et al.*, 2009).

O objetivo deste trabalho foi identificar casos de tuberculose no rebanho ovino maranhense, provenientes de áreas onde ocorre a maior concentração de criações conjuntas com bovinos leiteiros, mais propensos a se infectarem com tuberculose, utilizando-se o teste cervical comparativo (TCC).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 343 ovinos, sendo 192 oriundos de 4 propriedades do município de Açailândia (04°56'49"S/47°30'18"W) e 151 de 6 propriedades de São Francisco do Brejão (05°07'22"S/47°23'09"W). As propriedades selecionadas se localizavam nos municípios que apresentavam os maiores efetivos bovinos leiteiros e produção de leite/dia, tendo como atividade principal a bovinocultura leiteira; e possuíam, no mínimo, 40 ovinos criados em manejo integrado com a outra espécie.

Os animais do estudo tinham idade superior a 6 meses, de ambos os sexos, sendo excluídas as fêmeas que se encontravam no período compreendido entre os 15 dias anteriores e os 15 dias após o parto, além das fêmeas em fase de amamentação e seus cordeiros em aleitamento, conforme orientação contida no Manual do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) (BRASIL, 2006).

Os ovinos foram identificados e examinados clinicamente, avaliando-se os padrões de coloração da mucosa, presença de linfonodos aumentados à palpação, frequência cardíaca, frequência respiratória, movimentos ruminais e temperatura retal.

Após a tricotomia, mediu-se a espessura da pele e inoculou-se, por via intradérmica, cranialmente, na região cervical, 0,1 mL de PPD aviário (tuberculina aviária, Tecpar, 0,5 mg.mL⁻¹, 25.000 UI) e, caudalmente, 0,1 mL de PPD bovino (tuberculina bovina, Tecpar, 1,0 mg.mL⁻¹, 32.500 UI). A distância entre os locais de aplicação foi de 7 cm, aproximadamente.

Decorridas 72±6 horas da aplicação, realizou-se nova medida de espessura da pele, registrando-se os resultados em planilha apropriada para posterior comparação e caracterização da reação local às tuberculinas — interpretação do teste pelo método TCC, obedecendo ao padrão estabelecido por CYRILLO *et al.* (2007), que consideraram: positiva a reação ao PPD bovino superior ao PPD aviário em pelo menos 2 mm; inconclusiva, se a reação ao PPD bovino for maior do que aquela ao aviário, com diferença entre 1,0 e 1,9 mm; e negativa quando o aumento da espessura da pele for menor do que a reação ao aviário ou maior até 0,9 mm.

O trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Experimentação Animal (CEEA) do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sob o número 016/2013.

RESULTADOS

Todos os ovinos foram negativos ao teste tuberculínico empregado. Ao exame clínico observou-se que as fun es vitais (frequência respiratória e card cia, movimentos ruminais e temperatura) se apresentaram dentro dos limites fisiológicos para a espécie ovina (PUGH, 2005; AIELLO, 2001). Foram observados linfonodos superficiais aumentados, sugestivos de linfadenite caseosa, em seis ovinos.

Do total de 343 ovinos amostrados, 247 (72,01%) eram fêmeas, sendo 244 (98,79%) mestiças de Santa Inês e 3 (1,21%) puras de origem (PO) da raça Santa Inês. Dos 96 (27,99%) machos, 56 (58,33%) não estavam castrados. Dos reprodutores atuando em rebanho mestiço de Santa Inês, 2 (3,57%) ovinos eram PO da raça Dorper e 20 (37,04%) eram mestiços de Santa Inês. Outros 34 (62,96%) ovinos mestiços ainda não possuíam defini o da finalidade de cria o. Alguns desses seriam castrados ao atingirem a puberdade.

Apesar de não representar aumento significativo para se considerar a rea o positiva, foi observado, no local de aplica o da tuberculina bovina, aumento cutâneo em 5 (1,46%) animais (1 macho e 4 fêmeas). Nestes, notou-se aumento leve da consistência (enrijecimento superficial da pele) no local de aplica o de ambas as tuberculinas em quatro animais (um macho e três fêmeas); e uma fêmea apresentou maciez no local de aplica o da tuberculina bovina associada a um endurecimento no local de aplica o da tuberculina aviária.

No local de aplica o da tuberculina aviária foram observadas diversas rea es cutâneas, envolvendo diferentes quantitativos de animais. Esse fato sugere a interferência de micobactérias ambientais sobre o teste tuberculínico. No local da aplica o, 9 machos e 29 fêmeas apresentaram um leve enrijecimento da pele, sem o indicativo de dor ou sensibilidade; 1 macho e 8 fêmeas apresentaram enrijecimento superficial da pele sem presença de edema ou dor local; 1 fêmea exibiu um pequeno enrijecimento superficial da pele e sensibilidade local; e 3 fêmeas exibiram enrijecimento superficial e leve maciez no local de aplica o. O  nico animal do estudo a apresentar duas rea es simultâneas no mesmo local de inocula o foi um macho com enrijecimento consistente associado a um endurecimento superficial da pele.

No somatório das rea es locais, foi possível quantificar a maciez em 33 (9 machos e 24 fêmeas) ocorrências observadas.

A necropsia foi realizada em um ovino caquético, macho, com idade acima de quatro anos, que ao TCC apresentou negatividade para tuberculose, apresentando 2,7 de diferença entre ΔB e ΔA . Porém, apresentou rea o de consistência local, com leve endurecimento superficial da pele no local de aplica o da tuberculina aviária.

No exame clínico, foi observada a presença de linfonodos aumentados (pr  escapulares, bilaterais – cervical superficial, submandibular), de consistência endurecida,

sugestivos de linfadenite caseosa. Foram coletados fragmentos do pulmão, linfonodos pulmonares, fígado e linfonodos cervicais para a realiza o de exames histopatológicos (com colora o especial de Ziehl Neelsen), além de amostras de secre o nasal e secre o das lesões em linfonodos, para isolamento do agente.

Foi observado o parênquima pulmonar exibindo pneumonia bronco-intersticial mista moderada multifocal subaguda. No fragmento de linfonodo pulmonar, constatou-se hiperplasia linfoide reativa. O exame microscópico do fragmento de fígado revelou hepatite mista multifocal moderada subaguda. No linfonodo submandibular verificou-se linfadenite piogranulomatosa focal severa. A amostra de linfonodo pr -escapular revelou hiperplasia linfoide reativa associada   área de necrose.

Para identifica o de possíveis micobacterioses, foi realizado exame histopatológico com colora o especial de Ziehl-Neelsen, não sendo visualizadas estruturas bacterianas compatíveis com bacilos álcool ácido resistentes (BAAR).

A cultura de bactérias a partir da amostra de secre o nasal revelou um crescimento abundante de *Pseudomonas aeruginosa*; no exsudato do linfonodo, isolou-se *Bacillus* sp.

DISCUSSÃO

De acordo com os padrões estabelecidos por CYRILLO *et al.* (2007) para a interpreta o do teste imunológico de tuberculina aplicado ao diagnóstico de tuberculose em ovinos, o total de animais testados foi considerado negativo ao TCC. Desses, 65 animais apresentaram rea o   tuberculina bovina superior   aviária ($\Delta B - \Delta A \geq 0$), porém, sem aumento que significasse positividade ao teste, enquanto 278 ovinos apresentaram rea o   tuberculina bovina inferior   aviária ($\Delta B - \Delta A \geq 0$). Isto pode ser explicado pelo fato da rea o alérgica   tuberculina indicar que há possibilidade do organismo estar infectado por bacilos virulentos, atenuados, inativados, vacinais ou ambientais; não significando imunidade contra a tuberculose, concordando com as afirma es de BRASIL (2006).

Para HIGINO *et al.* (2013), o grande número de rea es inespecíficas pode estar relacionado   forma de pastejo dos ovinos, realizada rente ao solo, o que aumenta a probabilidade de ingestão de micobactérias ambientais que têm como habitat solo, água, poeira e aerossóis. PIGNATA *et al.* (2009) argumentaram que, em caprinos, essas rea es são decorrentes do contato dos animais com aves (galinhas), principalmente em propriedades onde a cria o das aves   próxima a currais ou há contato direto com ruminantes, prática semelhante   adotada nas propriedades da área estudada.

ALZAMORA FILHO (2013) acrescentou que outras espécies de micobactérias não causadoras de tuberculose presentes

no ambiente podem desencadear doenças com quadro de enfermidade pulmonar e extrapulmonar, principalmente em indivíduos imunossuprimidos.

Considerando que o rebanho bovino leiteiro apresenta uma maior incidência de tuberculose quando comparado com o gado de corte (ROXO, 1997); que os ovinos amostrados são criados em consorciação com aqueles bovinos e a ausência de notificações de tuberculose bovina na área pesquisada, os resultados deste estudo podem indicar que é pouco provável a presença da enfermidade no local.

A tuberculose foi, por muito tempo, considerada rara nos ovinos, ou subestimada nessa espécie pelos pequenos números de ocorrência frente à grande prevalência da enfermidade nos bovinos (CYRILLO *et al.*, 2007). Porém, várias pesquisas no Brasil e no mundo comprovam que a espécie pode contrair a enfermidade a partir de outros animais (KASSA *et al.*, 2012; MALONE *et al.*, 2003; MARIANELLI *et al.*, 2010, MENDONZA *et al.*, 2012; TSCHOPP *et al.*, 2011; VANDERBURGT *et al.*, 2013).

ALLEN (1988) destacou que, embora o pequeno número de casos de tuberculose ovina possa ser confundido com outras doenças mais comuns das ovelhas, é provável que uma combinação de fatores comportamentais e de criação possa tornar a doença em ovelhas extremamente rara, independentemente do verdadeiro nível de suscetibilidade.

Os hábitos das propriedades amostrais refletem os métodos adotados na região sudoeste maranhense para criação de ovinos. Foram observadas práticas que podem contribuir para a disseminação da tuberculose entre diferentes espécies, como utilização da mesma pastagem para aumento de sua eficiência, ou como meio de controle de parasitos gastrintestinais; suplementação alimentar de borregos com leite de vacas não testadas para tuberculose; criação extensiva de ovinos sem nenhum controle reprodutivo, mínimo controle sanitário, restrito apenas à aplicação de vermífugos; escassa assistência veterinária, fazendo com que enfermidades sejam desconhecidas ou subestimadas; práticas de tratadores em romper abscessos em linfonodos aumentados, sem a orientação de médico veterinário, sem utilização de materiais mínimos que possam protegê-los de uma infecção por diferentes zoonoses ou cuidados que não permitam a contaminação do ambiente.

Portanto, a baixa frequência de tuberculose na região deve servir como um alerta para a tomada de decisões e não como justificativa de uma aparente situação de controle, uma vez que focos em pequenos ruminantes foram identificados a partir de animais de diferentes estados brasileiros como Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Paraíba e São Paulo, com um total de 27 (72,00%) caprinos (ALMEIDA, 2009); São Paulo registrando 1 caprino positivo (BENESI *et al.*, 2008); Paraíba, com o registro de 1 (8,33%) caprino e 2 (7,14%) ovinos positivos (HIGINO *et al.*, 2013); Pernambuco com 15 (3,40%) caprinos positivos (MELO *et al.*, 2012); Paraíba, com 9 (0,48%)

caprinos positivos (PIGNATA *et al.*, 2010) e Pernambuco, com 11±11,80% dos caprinos positivos (SILVA *et al.*, 2009).

Casos de reação cutânea concomitante às aplicações de tuberculinas aviária e bovina foram também encontrados por FERNÁNDEZ BENITO *et al.* (2001), que demonstraram a presença de tuberculose e paratuberculose em rebanhos caprinos por meio de testes baseados em intradermorreações.

GUTIÉRREZ; GARCÍA MARÍN (1999) indicaram que há possibilidade de vários agentes atuarem no mesmo animal, manifestando sinais clínicos não patognomônicos, dificultando o diagnóstico de doenças. Esses autores encontraram presença concomitante de *Cryptococcus neoformans* e *M. bovis* em uma cabra. Eles concluíram que houve sinergia entre os dois agentes patogênicos, sendo os fungos responsáveis pela falta de resposta imune celular humoral nos testes de tuberculose.

Já MARCONDES (2007), após aplicação de teste tuberculínico em ovinos, isolou micobactérias de sete animais. Exames bacteriológicos para outras bactérias e/ou fungos isolaram *C. pseudotuberculosis*, havendo, em dois animais, isolamento simultâneo de micobactérias e *C. pseudotuberculosis*, resultado também encontrado em amostra desta pesquisa.

ABREU *et al.* (2008) demonstraram uma pluralidade de agentes infecciosos envolvidos nos processos abscedativos dos pequenos ruminantes ao encontrarem crescimento de mais de um tipo de micro-organismo em cultura do conteúdo dos abscessos superficiais sugestivos de linfadenite. Os autores isolaram bactérias em associação a *C. pseudotuberculosis*, com destaque a *Staphylococcus* sp. e bactérias Gram-negativas não identificadas, corroborando achados semelhantes encontrados por SAÏD *et al.* (2002), que relataram o isolamento de *Staphylococcus aureus* subsp. *anaerobius*, *Streptococcus* sp., entre outros. Esses agentes também foram encontrados nesta pesquisa.

Os achados histopatológicos indicaram infecções bacterianas, fúngicas e parasitárias. Em ovinos, os agentes mais comuns que causam essas lesões são o *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Mycobacterium* sp.

VALENÇOELA *et al.* (2012) caracterizaram as bactérias presentes em abscessos de ovinos abatidos no estado de Mato Grosso do Sul, identificando *C. pseudotuberculosis*, enterobactérias, *Staphylococcus* sp. e *Arcanobacterium pyogenes*. Já HIGINO *et al.* (2013), em pesquisa a partir de linfonodos hipertrofiados ou com lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose, colhidos de caprinos e ovinos abatidos em Patos, na Paraíba, isolaram micobactérias (complexo *M. tuberculosis*), micobactérias ambientais e *C. pseudotuberculosis*. Realizaram ainda o isolamento simultâneo de micobactérias e *C. pseudotuberculosis* em um ovino e um caprino.

O *C. pseudotuberculosis* é o causador da linfadenite caseosa, doença infectocontagiosa de pequenos ruminantes domésticos

(ABREU *et al.*, 2008). A linfadenite apresenta lesões macroscópicas semelhantes às da tuberculose (HIGINO *et al.*, 2013). Para RIBEIRO *et al.* (2011b), outros micro-organismos também estão envolvidos na g nese da linfadenite infecciosa em ovinos, entre eles a *Pseudomonas aeruginosa*. Esse agente também foi encontrado nos resultados laboratoriais da secre o nasal da amostra deste estudo.

A ausência de ovinos positivos para tuberculose na área estudada, indicando uma baixa incidência do agente no ambiente, não descarta a necessidade de medidas de controle e erradica o (MELO *et al.*, 2012), como, entre outras, a verifica o da enfermidade em outras espécies animais criadas na região, não somente naquelas contempladas pelo PNCEBT, uma vez que foi observada no local a cria o conjunta de bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos, cães e gatos, compartilhando as mesmas instala es.

Isto deve ser considerado no estudo epidemiológico de enfermidades e medidas de controle para o Maranhão, uma vez que os manejos com animais adotados na área de estudo não diferem da realidade apresentada por diversas cria es de animais distribuídas no estado, concordando com a es sugeridas por SILVA *et al.* (2011), que acrescentaram a necessidade de implanta o de políticas públicas com a es voltadas para a educa o sanitária dos criadores, busca de conscientiza o dos riscos causados pela tuberculose, monitoramento e controle do trânsito de reprodutores, revisão e aplica o de normas sanitárias.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a ausência de animais reagentes ao *M. bovis* pres-supõe a inexistência da tuberculose em ovinos na região estudada.

A maior rea o   tuberculina aviária, quando comparada   rea o   tuberculina bovina,   um indicativo de rea o inespecífica, ou ainda, uma possível contamina o dos animais por micobactérias presentes no meio ambiente.

A comprova o laboratorial da interferência do *C. pseudotuberculosis* e de outros agentes na prova da tuberculina em ovinos corrobora a indica o do emprego da técnica do TCC associada a métodos de diagnóstico que permitam o isolamento de agentes, principalmente naquelas enfermidades em que os sinais clínicos e de comprometimento linfático sejam confundíveis com os da tuberculose.

AGRADECIMENTOS

  Funda o de Amparo   Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio financeiro; ao Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Estado do Maranhão (FUNDEPEC/MA),   Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED/MA) e   Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), por tornarem possível esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R.M.C.M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considera es gerais e a importância dos reservatórios animais. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v.4, n.1, p.5-5, 1999.
- ABREU, S.R.O.; MOTA, R.A.; ROSINHA, G.M.S.; FOMER, O.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; PEREIRA, R.R.B.; CASTRO, R.S.; ELISEI, C.; SOARES, C.O.; ARAÚJO, F.R.; MADUREIRA, R.C. Compara o genotípica de isolados de *Corynebacterium pseudotuberculosis* de caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v.28, n.10, p.481-487, 2008.
- AIELLO, S. (Ed.). *Manual merck de veterinária*. São Paulo: Roca, 2001.
- ALLEN, G.M. Tuberculosis in sheep: a very rare disease. *Surveillance*, Nova Zelândia, v.15, n.5, p.8-9, 1988.
- ALMEIDA, C.A.S. *Avalia o do teste cervical comparativo no diagnóstico imunoal rgico da tuberculose em caprinos (Capra hircus)*. 2009. 88f. Disserta o (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- ALZAMORA FILHO, F. *Diagnóstico bacteriológico e molecular da tuberculose bovina a partir de lesões de bovinos abatidos no estado da Bahia*. 2013. 99f. Tese (Doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.
- BENESI, F.J.; PINHEIRO, S.R.; MAIORKA, P.C.; SAKAMOTO, S.M.; ROXO, E.; BENITES, N.R.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; GREGORY, L. Tuberculose em caprino (*Capra hircus*): relato de caso. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.75, n.2, p.217-220, 2008.
- BLANKENHEIM, T.M. *Resposta   tuberculiniza o em bovinos sensibilizados com inóculos inativados de Mycobacterium avium e Mycobacterium bovis*. 2016. 120f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Programa Nacional de Controle e Erradica o da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)*. Brasília: MAPA/SDA/DAS, 2006. 188p.

- CARVALHO, R.B.; SILVA JUNIOR, L.S.; LIMA, D.S.; SAMPAIO, M.P.; PEDROSO, P.O.; CERQUEIRA, R.B. Padronização de um teste alérgico para tuberculose em ovinos localizado na universidade federal do recôncavo da Bahia (UFRB). *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Lages, número especial, 2011. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/listaresumos.htm>>. Acesso em: 22 maio 2012.
- CORRÊA, J.G.Z. *Estudo da resposta alérgica à tuberculina em caprinos (Capra hircus) experimentalmente sensibilizados, em diferentes regiões corpóreas*. 2008. 81f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M. *Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos*. Rio de Janeiro: Medsi, 1992.
- CYRILLO, F.C.; LEAL, M.L.R.; MOTTA, P.M.P.C.; SINHORINI, I.L.; VASCONCELLOS, S.A.; PINHEIRO, S.R.; BENESI, F.J. Teste de tuberculinização em ovinos (*Ovis aries*) experimentalmente sensibilizados. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.74, n.3, p.191-197, 2007.
- FERNÁNDEZ BENITO, V.; SÁNCHEZ GARCIA, R.; VELASCO DIEGO, J. Estimulación serológica e intradermorreacción doble (tuberculosis-paratuberculosis) em 30 rebaños caprinos de la Comarca de Béjar (Salamanca). In: JORNADAS CIENTÍFICAS Y INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA, 26., Sevilla, 2001. *Anais...* Sevilla, 2001. p.697-704.
- FLEURY, C.M.F. *Determinação de imunogenicidade de proteínas de Mycobacterium bovis isolados de bovinos naturalmente infectados no estado de Goiás*. 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)–Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.
- GATTI, G.L. *Tuberculose e sua importância para a pecuária brasileira*. 2010. 20f. Monografia (Grau de Médico Veterinário)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2010.
- GUTIÉRREZ, M.; GARCÍA MARÍN, J.F. *Cryptococcus neoformans and Mycobacterium bovis causing granulomatous pneumonia in a goat*. *Veterinary Pathology Online*, v.36, n.5, p.445-448, 1999. Disponível em: <<http://vet.sagepub.com/content/36/5/445>>. Acesso em: 14 jul. 2014.
- HIGINO, S.S.S.; PINHEIRO, S.R.; ROCHA, V.C.M.; SOUZA, G.O.S.; PORTELA, R.A.; ALVES, C.J.; VASCONCELLOS, S.A.; DIB, C.C.; ROSÁRIO, T.R.; MELVILLE, P.A.; AZEVEDO, S.S. Tuberculose em caprinos e ovinos abatidos no semiárido da Paraíba, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.80, n.3, p.281-287, 2013.
- KASSA, G.M.; ABEBE, F.; WORKU, Y.; LEGESSE, M.; MEDHIN, G.; BJUNE, G.; AMENI, G. Tuberculosis in goats and sheep in Afar Pastoral Region of Ethiopia and isolation of *Mycobacterium tuberculosis* form goat. *Veterinary Medicine International*, v. 2012, 2012. 8p. DOI: 10.1155/2012/869146. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/vmi/2012/869146/>>. Acesso em: 3 out. 2012.
- MALONE, F.E.; WILSON, E.C.; POLLOCK, J.M.; SKUCE, R.A. Investigations into an outbreak of tuberculosis in a flock of sheep in contact with tuberculous cattle. *Journal of Veterinary Medicine*, Oxford, v.50, n.10, p.500-504, 2003. Series B.
- MARCONDES, A.G. *Micobacteriose de ovinos (Ovis aries) do Estado de São Paulo, Brasil: correlação entre teste imunoalérgico, cultivo e histopatológico*. 2007. 93f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MARIANELLI, C.; CIFANI, N.; CAPUCCHIO, M.T.; FIASCONARO, M.; RUSSO, M.; MANCUSA, F.; PASQUALI, P.; DI MARCO, V. A case of generalized bovine tuberculosis in a sheep. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, Ontário, v.22, n.3, p.445-448, 2010. Disponível em: <<http://vdi.sagepub.com/content/22/3/445>>. Acesso em: 3 out. 2012.
- MELO, E.H.; MOTA, R.A.; MAIA, F.C.L.; FERNANDES, A.C.C.; SILVA, T.I.B.; LEITE, J.E.B.; BAPTISTA FILHO, L.C.F.; RAMOS, C.A.N. Ocorrência e caracterização da tuberculose em caprinos leiteiros criados no estado de Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Soropédica, v.32, n.9, p.831-837, 2012.
- MENDONZA, M.M.; JUAN, L.; MENÉNDEZ, S.; OCAMPO, A.; MOURELO, J.; SÁEZ, J.L.; DOMÍNGUEZ, L.; GORTÁZAR, C.; GARCÍA MARÍN, J.F.; BALSEIRO, A. Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium caprae* in sheep. *The Veterinary Journal*, Londres, v.191, n.2, p.267-269, 2012.
- PEREIRA, H.M.; SANTOS, H.P.; BEZERRA, D.C.; ARAGÃO, A.C.C.; SOUSA, V.E. Ocorrência de tuberculose em rebanho bubalino (*Bubalus bubalis* var. *Bubalis* – Linneus, 1758) em uma propriedade do município de Arari, Maranhão, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.10, p. 546-550, 2009a.
- PEREIRA, H.M.; SANTOS, H.P.; BEZERRA, D.C.; PEREIRA, D.P. Ocorrência da tuberculose em rebanho bovino de uma propriedade do município de Santa Rita, Maranhão, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.10, p. 508-512, 2009b.
- PIGNATA, W.A.; ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; DANTAS, A.F.M.; GOMES, A.A.B.; REMÍGIO, F.R.; LIMA, F.S.; MOTA, P.M. Prevalência para tuberculose em caprinos no semiárido paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Soropédica, v.29, n.7, p.526-532, 2009.
- PIGNATA, W.A.; ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; PINHEIRO, S.R.; VASCONCELLOS, S.A.; ALMEIDA, C.A.S.; DANTAS, A.F.M.; REMÍGIO, F.R. Tuberculose em caprinos no semiárido brasileiro. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.77, n.2, p.339-342, 2010.
- PINHEIRO, S.R. A tuberculose é uma triste realidade. *O Berro*, Uberaba, n.104, p.52-55, 2007.
- PUGH, D.G. *Clínica de ovinos e caprinos*. São Paulo: Roca, 2005. 513p.
- REVOREDO, R.G. *Identificação do M. bovis em amostras sorológicas pela PCR em rebanhos de bovinos leiteiros de Pernambuco*. 2016. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária)–Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

- RIBEIRO, D.L.S.; SANTOS, L.S.; CARDOSO, D.L.; SOUZA, O.A.F.; SOUSA, K.L.M.; MADEIRA, R.L.; SANTOS, H.P.; MELO, F.A. Serological diagnosis of *Mycobacterium bovis* in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in the region of Viana, Maranhão, Brazil. *Veterinaria e Zootecnia*, Botucatu, v.18, n.4, p.839-841, 2011a. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/viewFile/440/334>>
- RIBEIRO, M.G.; BELOTTA, A.F.; FERNANDES, M.C.; GUENA, R.; NARDI JUNIOR, G.; LARA, G.H.B.; GIUFFRIDA, R.; ZAMPROGNA, T.O. Citologia aspirativa no diagnóstico de linfadenite em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Soropédica, v.31, n.10, p.839-843, 2011b.
- ROXO, E. *M. bovis* como causa de zoonose. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v.18, n.1, p.101-108, 1997.
- SAÏD, M.S.B.; MAITIGUE, H.B.; BENZARTI, M.; MESSADI, L.; REJEB, A.; AMARA, A. Contribution à l'étude épidémiologique et clinique de la lymphadénite caseuse chez les ovins. *Revue des Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, Tunísia, v.79, n.1-4, p.51-57, 2002.
- SILVA, F.D.S.; SANTOS, N.A.F.; PACHECO, E.O.; LOPES, I.S.; PINHEIRO, M.F.N.; MAIA, M.P. Prevalência da brucelose bovina no estado do Maranhão, Brasil. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, Laços, v.10, p.1-3, 2011. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/754.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2012.
- SILVA, L.T. *Estudo da tuberculose por Mycobacterium bovis em caprinos leiteiros no semi-árido baiano*. 2013. 93f. Dissertação (Mestrado em Defesa Agropecuária)–Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2013.
- SILVA, P.E.G.; PINHEIRO, S.R.; LEAL, M.L.R.; BERTAGNON, H.G.; MOTTA, P.M.P.C.; SINHORINI, I.L.; VASCONCELLOS, S.A.; BENESI, F.J. Teste de tuberculinização em caprinos (*Capra hircus*) experimentalmente sensibilizados. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.3, p.880-886, 2006.
- SILVA, T.I.B.; FERNANDES, A.C.C.; MENEZES, T.M.; VASCO NETO, H.L.S.; SILVA, D.D.; CUNHA, W.R.X.; MELO, L.E.H.; MENDES, E.I. Monitoramento clínico-epidemiológico, hematológico e etiológico relacionado ao diagnóstico diferencial entre tuberculose caprina e linfadenite caseosa. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (JEPEX), 9., Recife, 2009. *Anais eletrônicos...* Recife: UFRPE, 2009. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0665-2.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2012.
- TSCHOPP, R.; BOBOSHA, K.; ASEFFA, A.; SCHELLING, E.; HABTAMU, M.; IWNETU, R.; HAILU, E.; FIRDESSA, R.; HUSSEIN, J.; YOUNG, D.; ZINSSTAG, J. Bovine tuberculosis at a cattle-small ruminant-human interface in Meskan, Gurage region, Central Ethiopia. *BMC Infectious Diseases*, Londres, v.11, n.318, p.1-10, 2011. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2334/11/318>>. Acesso em: 3 out. 2012.
- VALENÇOELA, R.A.; RODRIGUES, F.S.; RODRIGUES, O.A.; GUIMARÃES, E.B.; LEAL, C.R.B. Estudo bacteriológico e histológico de abscessos em ovinos abatidos em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. *Veterinária em Foco*, Canoas, v.9, n.2, p.158-163, 2012.
- VAN DER BURGT, G.M.; DRUMMOND, F.; CRAWSHAW, T.; MORRIS, S. An outbreak of tuberculosis in Lleyn sheep in the UK associated with clinical sings. *Veterinary Record*, Londres, v.172, n.3, p.69, 2013.
- YURI, D.M.R.S. *Estudo da resposta alérgica à tuberculina em ovinos (Ovis aries) experimentalmente sensibilizados, conforme a região corpórea e a dose de ppd utilizada*. 2010. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.