



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL



**ROSIANE DE JESUS BARROS**

**SITUAÇÃO DA TUBERCULOSE EM OVINOS CRIADOS CONSORCIADOS COM  
BOVINOS LEITEIROS NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

São Luís  
2014

**ROSIANE DE JESUS BARROS**

**SITUAÇÃO DA TUBERCULOSE EM OVINOS CRIADOS CONSORCIADOS COM  
BOVINOS LEITEIROS NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

Dissertação apresentada ao curso de mestrado profissional em defesa sanitária animal, para obtenção de grau de Mestre em Defesa Sanitária Animal.

Orientador: Prof. Dr. Daniel P. Chaves

São Luís

2014

Barros, Rosiane de Jesus.

Situação da tuberculose em ovinos criados consorciados com bovinos leiteiros na região sudoeste maranhense/ Rosiane de Jesus Barros. – São Luís, 2014.

80 f

Dissertação (Mestrado) – Curso Profissional em Defesa Sanitária Animal, Universidade Estadual do Maranhão, 2014.

Orientador: Prof. Dr Daniel Praseres Chaves

1. Teste Cervical Comparativo. 2. Tuberculina. 3. Diagnóstico. 4. Ovinos. 5. Histopatológico. 6. Bacterioscopia. I.Título

CDU: 636.2.034/.3: 616-002.5(812.1)

**ROSIANE DE JESUS BARROS**

**SITUAÇÃO DA TUBERCULOSE EM OVINOS CRIADOS CONSORCIADOS COM  
BOVINOS LEITEIROS NA REGIÃO SUDOESTE MARANHENSE**

Dissertação apresentada ao curso de  
mestrado profissional em defesa sanitária  
animal, para obtenção de grau de Mestre  
em Defesa Sanitária Animal.

Aprovada em \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Daniel Praseres Chaves (Orientador)**

Doutor em Medicina Veterinária - UNESP  
Universidade Estadual do Maranhão

---

**Prof. Dr. Roberto Soares de Castro**

Doutor em Ciência Animal - UFMG  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Hamilton Pereira Santos**

Doutor em Medicina Veterinária - UFRPE  
Universidade Estadual do Maranhão

A minha família, pessoas que amo.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Daniel, pela generosidade, apoio, dedicação, e ponderações oportunas nas discussões em busca de novas direções na pesquisa e pela valiosa orientação para a construção deste trabalho.

À Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED, em especial, aos Dr. Fernando Lima e Dr. Anísio José Rocha, pela colaboração e, principalmente, por facilitarem o acesso aos criadores entrevistados, possibilitando a pesquisa de campo.

A todos os funcionários da Unidade Regional da AGED - Açailândia, pelo apoio, atenção e orientações sobre as propriedades sorteadas, em especial a Thallytta Pazi e a Dr. Silmar Figueredo dos Santos, do município de Açailândia; Dr. José Barbosa Filho, do município de São Francisco do Brejão, por abrirem os caminhos junto aos produtores entrevistados e pela colaboração fundamental na pesquisa, possibilitando um ambiente favorável para troca de experiências da prática de campo.

Aos criadores de Ovinos de Açailândia e São Francisco do Brejão, sem os quais não seria possível a realização deste estudo.

A Wander César Freitas Mota, por abrir mão de férias em família e ir pra campo, pela ajuda na prática da pesquisa, apoio no laboratório, amizade e ponderação nos momentos de aflição.

Aos amigos Lauro de Queiroz Saraiva, Viramy Marques de Almeida e Nancyleni Pinto Chaves, pela colaboração e dicas, fundamentais para a experimentação do trabalho.

Aos amigos Adriano Moura e Michelle Vargens, pela troca de experiências, atenção, amizade e apoio no decorrer do estudo.

À minha família e amigos, pelo suporte e cooperação na execução da pesquisa, principalmente pelas palavras de conforto e motivação nos momentos mais delicados do trabalho, principalmente, à Vilmara de Cássia Barros pela colaboração e dedicação na finalização deste trabalho.

A todos os professores e colegas do mestrado, que direta ou indiretamente participaram da minha formação acadêmica, e aos colaboradores da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, pela simpatia, apoio e presteza.

*“Não sabemos quanto tempo nos resta,  
não podemos desperdiçá-lo  
lamentando coisas que não podemos mudar”.*

Stephen King.

## RESUMO

Com o objetivo de conhecer a situação da tuberculose ovina no Maranhão, verificar a ocorrência da enfermidade no rebanho e identificar reagentes ao Teste de Tuberculina, utilizando os parâmetros propostos por Cyrillo et al. (2007), avaliou-se 343 ovinos da região sudoeste maranhense, de ambos os sexos, com idade acima de seis meses, através do Teste Cervical Comparativo (TCC), pela inoculação de tuberculinas na região cervical direita. Cranialmente injetou-se o PPD aviário e caudalmente o PPB bovino, em doses individuais de 0,1 mL de cada tuberculina. Na avaliação dos resultados, utilizando-se os parâmetros propostos por Cyrillo et al. (2007), todos os animais apresentaram resultado negativo para tuberculose. A amostra foi composta de 247 (72,01%) fêmeas e 96 (27,99%) machos. Do total, 65 ovinos apresentaram reação à tuberculina bovina superior à aviária, com aumento não significativo para a positividade ao teste; e 278 ovinos apresentaram reação a tuberculina bovina inferior a aviária. Não houve reação à tuberculina bovina em 338 (98,54%) e à tuberculina aviária em 254 (74,64%) animais. Para investigar a possibilidade de baixa sensibilização ou anergia em animais com tuberculose avançada, foi necropsiado um ovino caquético, idade acima de quatro anos, negativo para tuberculose pelo TCC, porém com reação à aplicação da tuberculina aviária e linfonodos aumentados com consistência endurecida, sugestivos de Linfadenite Caseosa, para colheita de amostras e realização de exames histopatológicos, cultura e isolamento. Os resultados indicaram infecções por *C. pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*; *Staphylococcus aureus* e *Mycobacterium sp.*. A cultura e isolamento resultaram em *Pseudomonas aeruginosas* e *Bacillus sp.*. Não foram visualizadas estruturas bacterianas compatíveis com BAAR. Os resultados confirmam a ausência de animais reagentes ao *M. bovis*, pressupondo a inexistência da tuberculose em ovinos na região estudada.

Palavras-chave: Teste Cervical Comparativo, Tuberculina, Diagnóstico, Ovinos, Histopatológico, Bacterioscopia.



## SUMMARY

The aim of this study was to know the situation of the ovine tuberculosis in Maranhão, verifying the occurrence of the disease in the herd, identifying reagents to the tuberculin test. We evaluated 343 sheep, of both sexes, aged over six months, from the south region of the state through the comparative cervical test, by inoculation of tuberculin in the right cervical region cranial was injected with the avian PPD and the caudal PPB beef in individual doses of 0.1 mL of each tuberculin. In assessing the results, all animals were negative for tuberculosis. The sample consisted of 247 (72.01%) females and 96 (27.99%) males. Of the total, 65 sheep had higher than the avian reaction to bovine tuberculin, with no significant increase for positive testing; and 278 sheep had lower avian reaction to bovine tuberculin. There was no reaction to avian tuberculin in 254 (74.64%) animals and bovine tuberculin in 338 (98.54%). To investigate the possibility of animals with advanced tuberculosis, with decrease in anergy or allergic sensitization, was necropsied one cachectic sheep, above the age of four years, with negative results for tuberculosis by TCC, which showed reaction at the application site of avian tuberculin and lymph nodes augmented with hardened, suggesting consistency of Caseous Lymphadenitis, for sampling and conducting histopathology, culture and isolation. The results suggest *C. pseudotuberculosis* infections, *Actinomyces pyogenes*; *Staphylococcus aureus* and *Mycobacterium* sp. The culture and isolation resulted in *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus* sp. Not compatible with AFB bacterial structures were visualized. The results confirm the absence of reactor animals to *M. bovis*, assuming the absence of tuberculosis in sheep in the study area.

Keywords: Cervical Comparative Test; Tuberculin; Diagnosis, Sheep, Histopatologic; Bacterioscopy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Divisão administrativa da AGED/MA (Unidades Regionais) .....	35
Figura 2-	Ovino apresentando nódulo subcutâneo na região cervical, terço médio, sugestivo de linfadenite caseosa .....	51
Figura 3-	Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais .....	51
Figura 4-	Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais .....	51
Figura 5-	Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais .....	51
Figura 6-	Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais .....	51
Figura 7-	Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais .....	51
Figura 8-	Ovino caquético que apresentou reação de endurecimento superficial da pele no local de aplicação da tuberculina aviária .....	53
Figura 9-	Aumento de linfonodo pré-escapular, bilateral em ovino .....	53
Figura 10-	Aumento de linfonodo sub-maxilar, bilateral (interior do círculo) em ovino .....	53
Figura 11-	Colheita de secreção nasal com utilização de Swabes estéreis em ovino .....	53
Figura 12-	Exposição de linfonodo pré-escapular de ovino, aumentado de tamanho, com consistência endurecida à palpação .....	53
Figura 13-	Exposição e corte de linfonodo pré-escapular de ovino. Notar material caseoso encapsulado em seu interior (seta) .....	53
Figura 14-	Corte de linfonodo sub-maxilar de ovino. Notar secreção caseosa em seu interior órgão (setas). .....	54
Figura 15-	Linfonodo pulmonar de ovino. ....	54
Figura 16-	Pulmão de ovino. Notar área com lesão circunscrita (seta). ....	54
Figura 17-	Lesão circunscrita no parênquima hepático (seta) de ovino. ....	54

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Municípios da Unidade Regional de Açailândia com maior número de efetivo bovino e ovino por propriedade – Maranhão, 2014 .....	36
Tabela 2-	Número de unidades amostrais por propriedade e município – Maranhão, 2014 .....	39
Tabela 3-	Valores de referência do Teste Cervical Comparativo para ovinos ..	40
Tabela 4-	Interpretação da reação cutânea no local de aplicação do Teste Cervical em ovinos .....	41
Tabela 5-	Composição da amostra e porcentagem por sexo em relação ao tamanho geral, segundo o município de origem e raça – Maranhão – 2014 .....	45
Tabela 6-	Valores médios e desvios padrão da espessura da pele de ovinos, segundo o município, o momento da leitura e o tipo de tuberculina – Maranhão – 2014 .....	46
Tabela 7-	Tipo de reação cutânea após inoculação de tuberculina, segundo a propriedade, sexo dos animais e local de aplicação .....	47
Tabela 8-	Número de ovinos submetidos ao diagnóstico intradérmico de tuberculina pelo Teste Cervical Comparado (TCC), segundo o município, propriedade e natureza do resultado obtido – Maranhão – 2014 .....	50
Tabela 9 -	Ovinos com linfonodos aumentados segundo a propriedade de origem, localização da lesão e sexo, com respectivo resultado de leitura de Teste Cervical Comparativo para Tuberculose – Maranhão – 2014 .....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
AGED	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
BAAR	Bacilo Álcool Ácido Resistente
CEEA	Comissão de Ética e Experimentação Animal
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INF - $\gamma$	Interferon- Gama
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal
PPD	Derivado Proteico Purificado
SRD	Sem Raça Definida
TCC	Teste Cervical Comparativo
TCS	Teste Cervical Simples
UI	Unidade Internacional
UR	Unidade Regional

## LISTA DE SÍMBOLOS

Km	Quilômetros
%	Por cento
G <sup>+</sup>	Gram-Positiva
µm	Micrometros
°C	Graus Celsius
Km <sup>2</sup>	Quilômetros quadrados
cm	Centímetros
mg/mL	Miligramas por mililitros
mL	Mililitro

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Etiologia</b> .....	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Epidemiologia</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3</b>	<b>Patogenia</b> .....	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Achados Clínicos</b> .....	<b>27</b>
<b>3.5</b>	<b>Patologia</b> .....	<b>29</b>
3.5.1	Alterações Macroscópicas .....	29
3.5.2	Alterações Microscópicas .....	29
<b>3.6</b>	<b>Diagnóstico</b> .....	<b>30</b>
<b>3.7</b>	<b>Controle e prevenção</b> .....	<b>32</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Descrição e caracterização da área de estudo</b> .....	<b>34</b>
<b>4.2</b>	<b>Delineamento amostral</b> .....	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Animais</b> .....	<b>37</b>
<b>4.4</b>	<b>Tamanho da amostra</b> .....	<b>38</b>
<b>4.5</b>	<b>Exame clínico e tuberculinização</b> .....	<b>39</b>
<b>4.6</b>	<b>Colheita de amostras para análise laboratorial</b> .....	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE</b> .....	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O pequeno número de relatos isolados de tuberculose em ovinos gera controvérsia quanto à importância da doença nessa espécie. A tuberculose animal é de notificação obrigatória, merecendo medidas sanitárias de controle inclusive em pequenos ruminantes (YURI, 2010). A baixa ocorrência de relatos da enfermidade em ovinos pode estar associada a diversos fatores; entre eles, a inexistência de abatedouros especializados com inspeção sanitária durante o processo de matança, uma vez que o maior registro da enfermidade se dá por ocasião do abate (MALONE et al., 2003; MARCONDES, 2007).

Carvalho et al. (2011) chamam a atenção para o fato da suposta resistência dos ovinos à infecção pelos agentes causadores da tuberculose (*Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium avium* e *Mycobacterium tuberculosis*) estar atribuída a: falta de oportunidade de exposição às infecções; ser decorrente de fatores ambientais e de manejo dos rebanhos; e, principalmente, devido às falhas de diagnóstico de outras enfermidades mais comuns, como a linfadenite caseosa (*Corynebacterium pseudotuberculosis*) e as micobacterioses - que provocam lesões macroscópicas muito semelhantes e encontra ampla distribuição nas criações brasileiras (ALMEIDA, 2009; CYRILLO, 2006; PINHEIRO, 2007).

De acordo com Brasil (2006), as condições de risco para a tuberculose ovina se mostram ligadas ao confinamento de animais ou condições naturais de aglomerações, como em torno de bebedouros. Para Pignata (2008), a eficiência da propagação da enfermidade também pode ser potencializada pela aglomeração de animais em estábulos ou instalações zootécnicas inadequadas.

Para Brasil (2006), a infecção pelo *M. bovis* se propaga nos animais independentemente de sexo, raça ou idade; sendo que a introdução e manutenção da doença em um rebanho são fortemente influenciadas por características de unidade de criação, tipo de exploração, tamanho do rebanho, densidade populacional e práticas zootécnicas e sanitárias.

Marcondes (2007) descreve que a generalização da doença no animal pode ocorrer de duas formas: a miliar (entrada de grande número de micobactérias na circulação) ou a protraída (disseminação dos bacilos pela via linfática ou sanguínea) - que é a forma mais comum, atingindo com maior frequência os linfonodos (mediastínicos, mesentéricos, retrofaríngeos, parotídeos, cervicais e

inguinais superficiais), pulmões e fígado (MARQUES, 2008; OHARA, 2006; RADOSTITS et al., 2002).

Os procedimentos para o diagnóstico de tuberculose em bovinos estão padronizados em teste cervical simples (TCS), como prova de rotina em gado de leite; o teste da prega ano-caudal, como prova de triagem em gado de corte; e o teste cervical comparativo (TCC), que pode ser empregado como prova confirmatória ou única prova diagnóstica (BRASIL, 2006).

Yuri (2010) informa que trabalhos recentes, relacionados à resposta ao alérgoteste da Tuberculina com pequenos ruminantes, mostraram que é possível realizar o teste nessas espécies, com a finalidade de obtenção de resultados mensuráveis e correlacionados às lesões tuberculosas encontradas após necropsia em animais positivos aos testes.

Silva et al. (2006) desenvolveram experimentalmente, em condições brasileiras, com caprinos, a padronização dos valores para leitura da reação à aplicação intradérmica do Derivado Protéico Purificado (PPD) nessa espécie. Cyrillo (2006) realizou estudo semelhante, padronizando os valores da leitura do alérgoteste da tuberculina em ovinos.

Carvalho et al. (2011), mediante a ausência de técnicas diagnósticas padronizadas para a pesquisa de tuberculose em ovinos, realizaram experimento seguindo o protocolo proposto por Cyrillo (2006) para a espécie, obtendo resultados semelhantes na leitura e corroborando a utilização desse teste como técnica de rotina no diagnóstico da enfermidade.

Corrêa (2008) efetuou o estudo da influência da região corpórea na resposta ao PPD em caprinos, indicando que as regiões de realização que apresentam as melhores respostas ao teste tuberculínico são a abdominal e a torácica dorsais, e cervical caudal; enquanto Yuri (2010), em estudo similar com ovinos, encontrou que as melhores respostas para a espécie estão nas regiões torácica dorsal, cervical média e na abdominal dorsal.

Cyrillo (2006) afirmou que, para o diagnóstico da tuberculose em bovinos, caprinos e ovinos, a prova tuberculínica é amplamente utilizada e pode ser auxiliada com a realização de análises necroscópicas, bacteriológicas e histopatológicas, inoculação do agente em cobaias, sendo necessários para análises laboratoriais fragmentos dos tecidos lesados, obtidos por meio de biópsia ou retirados no momento da necropsia. Furlanetto et al. (2012) acrescentam a essa lista a



realização de testes moleculares baseados nas reações em cadeia de polimerase (PCR) e Almeida (2004) adiciona, ainda, outra possibilidade de diagnóstico indireto da tuberculose bovina, através do teste para detecção do interferon-gama (INF- $\gamma$ ) liberado pelos linfócitos sensibilizados durante a incubação com material antigênico que contém antígenos espécie-específicos.

No Brasil, é notável a importância econômica da ovinocaprinocultura, que cresceu muito nos últimos anos, passando de atividade de subsistência para atividade econômica. Suas criações se encontram distribuídas em todas as Unidades Federativas, se observando uma maior produção e consumo de ovinos no sul e de caprinos no nordeste do país (HIGINO et al., 2013).

O país possui grandes áreas de terra e condições ambientais favoráveis para a criação de ovinos. A produção nacional possui um grande potencial a ser explorado, o que desperta o interesse de produtores rurais que encontram, na espécie ovina, animais que se adaptam a diferentes tipos de sistema de produção, desde o tecnificado até os mais simples, e são uma excelente alternativa de exploração tanto para o pequeno, o médio ou o grande produtor (BRAYER, 2013).

No estado do Maranhão, a ovinocultura apresenta ampla distribuição por todo o território, utilizando a sistemática de criação consorciada com bovinos nos mesmos piquetes, para melhor aproveitamento de pastagens e controle de verminoses dos ovinos. Devido à criação de ovinos ser complementar à renda das propriedades (secundária), não há registro de casos ou estudos da tuberculose nesta espécie. No estado, também são considerados baixos os relatos de casos ou notificações da enfermidade no rebanho bovino, que apresenta maior número de animais e distribuição no território maranhense.

Outro fato que causa preocupação é a informação veiculada pelo noticiário televisivo relatando que Imperatriz - cidade localizada a 626 km da capital do estado (72 km de distância de Açailândia e 70 km distante de São Francisco do Brejão - limítrofe) - registrou dez novos casos de tuberculose humana de janeiro até o mês de março de 2014, tendo, então, 41 pacientes em tratamento. Esse fato chamou a atenção das autoridades sanitárias locais, as quais optaram por realizar campanha de prevenção e combate à doença no município (DOURADO, 2014).

A criação de ovinos chama a atenção também por outras medidas adotadas no seu manejo na propriedade, uma vez que necessita de um contato mais direto e íntimo com o homem. Dessa forma, esses animais passam a atuar como

veículo de transmissão e contágio de zoonoses. Nesse aspecto, a tuberculose ovina assume importância fundamental, já que possui sintomas semelhantes à linfadenite caseosa - enfermidade amplamente difundida na criação do estado - e um diagnóstico equivocado permite que o animal portador permaneça como fonte de contaminação no rebanho.

Pinheiro (2007) indica que a introdução da tuberculose no rebanho ovino ou sua propagação é facilitada por práticas comuns de manejo, como alimentação complementar de pequenos ruminantes com leite de vaca contaminada, ou sua manutenção em piquetes com rotação de pastagens com bovinos infectados. Esse manejo gera preocupação com relação à tuberculose no estado do Maranhão, uma vez que o estudo realizado por Pereira et al. (2009) no município de Santa Rita encontrou em rebanho bovino leiteiro uma prevalência de 12,12% de animais positivos.

Yuri (2010) acrescenta que estudos com ovinos mantidos junto aos bovinos apresentaram maior percentagem de reação à tuberculose, sugerindo que os pequenos ruminantes adquirem a infecção a partir dos bovinos e que possivelmente os ovinos não dispersariam a doença, necessitando, porém, de estudo que comprovem essa suspeita.

Portanto, para a realização deste trabalho, buscou-se identificar casos de tuberculose ovina no rebanho maranhense, delimitando as áreas do estado onde ocorre maior concentração de criações conjuntas com bovinos leiteiros, mais propensos a se infectarem com tuberculose, utilizando-se o TCC, considerando que a identificação de ovinos reagentes a essa prova é de fundamental importância para o controle e erradicação da tuberculose e para o diagnóstico diferencial de outras doenças com sintomatologias semelhantes, que se encontram amplamente difundidas no rebanho estadual.

## 2 OBJETIVOS

- Conhecer a situação da tuberculose ovina no Maranhão;
- Conhecer a ocorrência da infecção de tuberculose em rebanho ovino;
- Verificar a reação ao Teste de Tuberculina em animais assintomáticos ou com sinais clínicos da Linfadenite Caseosa.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Em 1993, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a tuberculose uma “doença de emergência global” (COSTA, 2012). Em 2011, a doença chegou a alcançar 1,4 milhões de mortes e a registrar 8,7 milhões de novos casos, se confirmando como um flagelo global (GLAZIOU et al., 2013). A cada ano, a tuberculose afeta mais de oito milhões de pessoas no mundo, matando uma em cada cinco delas (WHO, 2013).

Teixeira (2007) destaca que o aumento da incidência de tuberculose humana a partir dos anos 1990 estava relacionado ao aparecimento de epidemias da Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), que apresenta a progressiva destruição de linfócitos responsáveis pela resposta imune ao *M. tuberculosis* e ao diagnóstico imunológico da tuberculose como característica principal da infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), além de contribuir para o surgimento de cepas multidroga-resistentes.

A tuberculose bovina apresenta uma prevalência maior nos países em desenvolvimento, e menor nos países desenvolvidos, que possuem programas de controle e erradicação em fase avançada. Em alguns países do continente Europeu, a doença está erradicada; em outros, se encontra em fase final de erradicação, com baixas prevalências. Na América Latina e Caribe, existem áreas com prevalência que ultrapassa 1% (GATTI, 2010; RADOSTITS et al., 2002; ROXO, 1997). Zumárraga (2009) estima, através da detecção de lesões em abatedouros, que, na Argentina, a prevalência da tuberculose no gado bovino gira em torno de 1,2%.

Ejeh et al. (2014) realizaram na Nigéria, estudo retrospectivo da prevalência de tuberculose bovina em animais de abate no período de 2008 a 2012, encontrando um crescimento na prevalência anual de 0,90% para 4,04%, respectivamente, concluindo que este incremento contribuiu significativamente para perdas econômicas decorrentes da condenação de órgãos comestíveis.

Em estudo realizado na Comunidade de Asturias, na Espanha, com rebanho caprino de carne e leite, Balseiro et al. (2001) encontraram uma prevalência de 12,16% de animais positivos e um total de 92% de rebanhos infectados com *M. bovis*, e consideraram a enfermidade endêmica em muitas áreas da comunidade. Esses autores informam que a prevalência de tuberculose bovina no ano de 2000 na mesma região foi de 0,4% do rebanho positivo e de 0,1% de animais infectados,

sugerindo que os caprinos possam atuar como reservatórios importantes da enfermidade para o gado bovino.

Em um rebanho de 15 mil ovinos, foram identificados *M. bovis* em 32 (74,4%) dos 43 indivíduos com lesões tuberculosas. O rebanho pastava em área de uma propriedade com histórico de tuberculose grave e extensa em bovinos e gambás (*Trichosurus vulpecula*). As lesões tuberculosas estavam concentradas na parte posterior do tórax e porção anterior das cavidades abdominais, com poucas lesões nos gânglios linfáticos da cabeça e pescoço, sugerindo a via oral como rota de infecção. A microscopia das lesões foi de típico granuloma com um centro caseoso. Macroscopicamente, possuíam uma aparência atípica das lesões tuberculosas comumente vista em bovinos, demonstrando um abscesso com uma fina cápsula e abundante pus mucopegajoso ao centro. Do grupo de 281 ovinos testados por tuberculina intradérmica simples, foram identificados 31 reatores, indicando que os ovinos são muito suscetíveis à infecção pelo *M. bovis* (CORDES et al., 1981).

Allen (1988) realizou estudo sobre a tuberculose na Nova Zelândia, relatando, em 1987, uma incidência de infecção em bovinos de 0,5% e uma prevalência de propriedades positivas no mesmo período de 0,6%. No estudo da tuberculose em ovinos, a prevalência para a espécie no estudo foi de menos de 0,00002%, indicando baixa frequência de tuberculose associada à infecção por *M. bovis*.

O primeiro relato de um surto de tuberculose em ovinos na Irlanda, Grã-Bretanha, indica que o rebanho ovino foi infectado a partir de contato com bovinos tuberculosos. Ao exame da tuberculina comparativa realizado, seis ovelhas reagiram positivas, evidenciando a infecção. Destas, quatro apresentaram lesões tuberculosas no exame *post mortem*. A Morfologia e distribuição da lesão na ovelha foram semelhantes àquelas dos bovinos (MALONE et al., 2003).

Ao investigarem o percentual de ovinos e caprinos reagentes ao teste intradérmico com PPD bovina e aviária em sete estações pecuárias experimentais de Punjab, Paquistão, e aldeias ao redor de duas cidades, Javed et al. (2010) encontraram uma porcentagem total de reagentes no teste de tuberculose em 0,9% dos ovinos e 2,4% dos caprinos. Houve animais reagentes positivos em 100% das fazendas de caprinos e em 86% das fazendas que criavam ovinos.

Em estudo com tuberculose em bovinos e pequenos ruminante na Etiópia, Tschopp et al. (2011) testaram 1.214 bovinos, 343 ovinos e 63 caprinos. Foram encontradas prevalências para bovinos de 6,8% global individual e de 100% nos rebanhos, enquanto em pequenos ruminantes foi encontrada prevalência de 0,4% individual global e de 25% dos rebanhos. Dos pequenos ruminantes testados, somente três (dois ovinos e um caprino) foram reagentes.

Em outra região da Etiópia, Kassa et al. (2012) relataram uma prevalência de tuberculose em pequenos ruminantes de 3,8% de animais positivos e 47% de propriedades positivas para a enfermidade. Nos ovinos pesquisados, foi observada prevalência de 1,44% de animais positivos para tuberculose.

A tuberculose bovina vem sendo cada vez mais reportada em pequenos ruminantes no continente europeu, entretanto apresenta uma baixa prevalência associada a patologias graves (TSCHOPP et al., 2011). Marianelli et al. (2010) descreveram, na Itália, um raro caso de tuberculose generalizada, descoberto durante o processamento de abate, em uma ovelha de quatro anos oriunda de uma região que, em 2007, apresentou uma prevalência de tuberculose de 29,27% e uma incidência de 24,37%.

Na Espanha, a tuberculose foi diagnosticada em três rebanhos de ovelhas nos anos de 2009 e 2010. Dois rebanhos foram infectados por *M. bovis* e um rebanho por *M. caprae*. A infecção foi confirmada através de teste tuberculínico intradérmico comparativo, bacteriologia, análise molecular e histopatologia, concluindo-se que ovinos possuem potencial para atuarem como reservatório de tuberculosas (MENDONZA et al., 2012).

Van der Burgt et al. (2013) descreveram um surto de infecção por *M. bovis* em rebanho ovino associado com sinais clínicos de tuberculose, no Reino Unido. No relato, é desconhecido o contato direto dos ovinos com gado tuberculoso, entretanto, a região é considerada endêmica para a tuberculose bovina. O espótipo isolado da ovelha doente foi o espótipo local. O uso repetido da prova de tuberculina comparativa e posterior remoção dos animais reagentes resultaram na eliminação aparente da tuberculose bovina do rebanho ovino. Nos ovinos, foram encontrados poucos Bacilos Álcool-Ácido Resistentes (BAAR) nas lesões causadas por *M. bovis* e as lesões macroscópicas assemelharam-se às encontradas em casos de linfadenite caseosa.

Em 1986, a ocorrência de tuberculose bovina no Brasil, com uma população estimada em 137 milhões de bovinos, estava entre 0,9 e 2,9%, com 6,2% a 26,3% dos rebanhos acometidos, sendo que, naquele ano, em matadouros, a taxa de identificação dos animais abatidos com lesões tuberculosas era de 0,14% (KANTOR e RITACCO, 1994).

Dados de notificações oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre tuberculose bovina demonstram que, no período de 1989 a 1998, o Brasil registrou uma prevalência média de 1,3% animais infectados (BRASIL, 2006; LIEVORE e CASTRO, 2008). Entre janeiro e maio de 1998, foram notificados ao Ministério da Agricultura 257 casos de tuberculose bovina, num rebanho que, na época, somava aproximadamente 153 milhões de cabeças de gado (ABRAHÃO, 1999).

Leite et al. (2003) isolaram micobactérias a partir de 15 (68,2%) lesões caseosas de linfonodos recolhidos em frigoríficos de suínos e bovinos de várias regiões do Brasil e de 23 amostras de leite comercializados em São Paulo, demonstrando que os produtos de origem animal do país são frequentes fontes de micobactérias e podem representar risco para a saúde pública.

Baptista et al. (2004) descreveram uma prevalência de tuberculose bovina de 8,7% no estado de Minas Gerais, enquanto Oliveira et al. (2007) encontraram prevalência de 8,66% para a mesma espécie no Município de Mossoró. França et al. (2013) encontraram, em estudo na Bahia, prevalência de bovinos com lesões sugestivas de tuberculose ao exame anatomopatológico de 0,12%. Em 60,6% dos linfonodos com lesões presuntivas, foram confirmadas alterações histológicas sugestivas de micobactérias, das quais 10,0% apresentaram BAAR. Já Vendrame (2013) encontrou prevalências de 2,3% em propriedades e de 0,1% em animais no estado de Rondônia.

No estado do Maranhão, Pereira et al. (2009) encontraram uma prevalência de 12,12% em bovinos positivos para tuberculose em teste cervical comparativo. Neste estudo, os autores ainda informam uma prevalência de 6,06% de animais com reações inconclusivas ao teste realizado, sendo classificados como suspeitos. Para os autores as altas frequências foram justificadas pelo fato do rebanho analisado ser de exploração leiteira, onde a incidência da tuberculose é maior.

Benesi et al. (2008) relataram a ocorrência de caprino com sintomas clínicos sugestivos de tuberculose, em São Paulo. Após resultado positivo no TCC e posterior sacrifício, demonstraram lesões sugestivas de tuberculose em linfonodos, pulmão e baço. Nos exames laboratoriais, houve crescimento de BAAR, que foi identificado como *M. bovis* após o isolamento.

Almeida (2009), examinando caprinos de diferentes estados brasileiros, encontrou por meio do TCC uma prevalência de 72% de animais positivos, resultando em isolamento de micobactérias tipificadas como *M. tuberculosis*. O estudo resultou em focos de tuberculose em caprinos nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraíba.

Silva et al. (2009) realizaram experimento em propriedades de caprinos leiteiros de quatro municípios de Pernambuco, encontrando resultado positivo em 11,8% dos caprinos tuberculinizados. Após o óbito de alguns caprinos, foi identificado *Mycobacterium* por técnica de detecção de DNA pela PCR multiplex.

Pignata et al. (2009) realizaram experimento com o objetivo de identificar prevalência de tuberculose em caprinos de propriedades localizadas na Paraíba. Das cabras submetidas ao TCC, 0,47% reagiram positivamente. A prevalência de propriedades positivas para a tuberculose caprina foi de 10,71%.

Pignata et al. (2010) relataram a ocorrência de tuberculose em caprino procedente do semiárido da Paraíba, que, embora não apresentasse sinais clínicos sugestivos da doença, reagiu positivamente ao TCC. Foi detectada a presença de BAAR e de lesões compatíveis com tuberculose. A infecção foi confirmada por isolamento bacteriano, visualização do agente pela técnica Ziehl-Neelsen e histopatológico.

Melo et al. (2012), em estudo sobre tuberculose em caprinos leiteiros com doença respiratória oriundos do estado de Pernambuco, obtiveram um resultado de 3,4% de animais positivos ao teste tuberculínico, com identificação do agente etiológico realizado por PCR, por amplificação de sequências genômicas do Complexo *M. tuberculosis* e, posteriormente, de *M. bovis*.

Durante estudo para isolar e tipificar microrganismos presentes em linfonodos hipertrofiados ou lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose colhidas de caprinos e ovinos abatidos em Patos, na Paraíba, Higino et al. (2013) encontraram um caprino positivo no cultivo de micobactérias - que foi posteriormente classificada como pertencente ao complexo *M. tuberculosis*, e dois ovinos positivos



para a presença de micobactérias ambientais. Ainda no estudo, houve o isolamento de *C. pseudotuberculosis* em oito caprinos e 17 ovinos, e o isolamento simultâneo de micobacterias e *C. pseudotuberculosis* em um ovino e um caprino.

Marcondes (2007) avaliou ovinos de propriedades de Pindamonhangaba, São Paulo. Após aplicação de teste tuberculínico, foram isoladas micobactérias em sete animais com tipificação genética de infecções por *M. flavescens* 1, *M. kansasii*, e por micobactéria pertencente ao complexo *M. tuberculosis*. Exames bacteriológicos para outras bactérias e/ou fungos isolaram *C. pseudotuberculosis*, havendo isolamento simultâneo de micobactérias e *C. pseudotuberculosis* em dois animais.

### 3.1 Etiologia

As bactérias causadoras da tuberculose pertencem à ordem *Actinomycetales*, família *Mycobacteriaceae*, gênero *Mycobacterium* (CORRÊA e CORRÊA, 1992). Neste, três tipos clássicos apresentam diferentes graus de patogenicidade para as espécies animais: *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium* (SILVA, 2013).

Em condições naturais, o *M. bovis* é capaz de infectar múltiplas espécies, causando a tuberculose nos bovinos e suínos, podendo ainda, participar da etiologia da tuberculose no homem e acometer equinos, caninos, felinos caprinos e ovinos (CORRÊA e CORRÊA, 1992); o *M. tuberculosis*, principal causa da tuberculose em humanos, pode infectar bovinos, mas sem causar doença progressiva nesta espécie, porém pode sensibilizá-los ao teste tuberculínico; já o *M. avium* causa tuberculose em várias espécies de aves e pode provocar reações inespecíficas à tuberculinização, dificultando o diagnóstico da tuberculose em bovinos e bubalinos (BRASIL, 2006; GATTI, 2010; KANTOR, 1998; O'REILLY e DABORN, 1995).

A tuberculose nos rebanhos de ovinos é causada principalmente pelo *Mycobacterium bovis* (BEER, 1999; CORRÊA e CORRÊA, 1992; JONES, 2000; LIEVORE e CASTRO, 2008; OLIVEIRA et al., 2007; RADOSTITS et al., 2002). O *Mycobacterium avium* e *Mycobacterium tuberculosis* também têm sido identificados causando a doença em caprinos e ovinos (SILVA, 2013).

Esses microrganismos são pequenos bacilos Gram positivo (G<sup>+</sup>), curtos, imóveis, não ramificados, finos, que não apresentam cápsula nem esporo, podem

ser encurvados ou em forma de bastões, às vezes filamentosos. São BAAR possuindo grande quantidade de lipídeos e ácido micólico. Apresentam aspecto granular quando corados, medindo de 0,5 a 10 µm de comprimento por 0,2 a 0,7 µm de largura. São aeróbios restritos, intracelulares facultativos e resistem a temperatura superior a 36-37 °C para o *M. bovis* e *M. tuberculosis* e 42-44 °C para o *M. Avium* (ALZAMORA FILHO, 2013; CARTER, 1988; GATTI, 2010; LIEVORE e CASTRO, 2008).

Embora o *M. bovis* possa sobreviver por vários meses em estábulos, ao abrigo da luz; e nas pastagens por até dois anos, essas bactérias morrem pela pasteurização do leite, ou ação da luz solar direta em ambiente seco. Resistem muitas horas ou dias aos desinfetantes comuns, só alguns fenóis orgânicos conseguem matá-las em meia hora, se forem usados a 3% (CORRÊA e CORRÊA, 1992).

### 3.2 Epidemiologia

A tuberculose bovina é uma zoonose de distribuição mundial, que assume papel preocupante principalmente nos países em desenvolvimento e em criações intensivas, como as de bovinos leiteiros (CYRILLO, 2006; FLEURY, 2010; ROXO, 1996).

No Brasil, a tuberculose bovina está disseminada por todo o território nacional, porém a sua ocorrência e distribuição regional não estão bem caracterizadas (BRASIL, 2006). Os animais domésticos doentes e, algumas vezes animais silvestres, atuam como reservatórios da tuberculose. Os meios de infecção mais comuns são o ar, alimentos, água, comedouros, bebedouros e fômites contaminados (BEER, 1999; GATTI, 2010).

A tuberculose pode provocar perdas econômicas relacionadas principalmente à baixa produtividade e à condenação de carcaças em matadouros, uma vez que o animal enfermo pode apresentar de 10 a 25% de queda na capacidade produtiva, além de atuar como fonte de infecção para outros animais e para o homem. No Brasil, não existem dados sobre o impacto da tuberculose na produção de leite. Porém, estudo realizado em 1988, na Argentina, demonstrou uma perda na produção leiteira de vacas tuberculosas na ordem de 18%, levando a um

decréscimo no número e na duração de lactação nesses animais, quando comparados com vacas sadias (KANTOR e RITACCO, 1994).

Essa enfermidade afeta quase todas as espécies de mamíferos. Em bovinos, é uma doença granulomatosa e infecciosa, causada principalmente por *M. bovis* e, com menor frequência, por *M. avium* e *M. tuberculosis*, podendo ser infectados por outros tipos de *Mycobacterium* (AIELLO, 2001).

Embora os bovinos, caprinos e suínos sejam mais sensíveis ao *M. bovis*, três espécies animais são responsáveis pela permanência da tuberculose na natureza através dos séculos: o homem, o bovino e as aves em geral (ABRAHÃO, 1998; MOTA e NAKAJIMA, 1992; RIET-CORRÊA e GARCIA, 2001; VASCONCELLOS, 1979).

Humblet et al. (2009) classificaram em três níveis os fatores de risco que influenciam a cadeia epidemiológica da tuberculose bovina:

1. Animal: idade, raça, condição corporal, status imune, resistência ou susceptibilidade genética, transmissão vertical e auto-contaminação;
2. Rebanho: histórico de surto de tuberculose, tamanho do rebanho e manejo, sistema de criação, tratamento de dejetos, suplementação alimentar (importante na rota de transmissão oral), ausência de testes de diagnóstico, introdução de novos animais no rebanho por aquisições ou movimentação, taxa de abate, contato com animais domésticos ou silvestres e persistência do agente no ambiente, influenciado principalmente por fatores climáticos;
3. Região/país: antecedentes e prevalência da doença em bovinos de uma determinada região, comércio internacional e movimentação de gado entre países vizinhos, migração internacional de pessoas (principalmente vindas de países em que há consumo de leite não pasteurizado) e animais silvestres.

### 3.3 Patogenia

Cooper (2009) e Fleury (2010) definiram a patogenia da tuberculose como o produto da interação entre duas variáveis distintas e independentes: a virulência da bactéria e a resposta imune do hospedeiro. Lievore e Castro (2008) defendem a ideia de que a patogenia da tuberculose depende da infectividade do microrganismo, da carga infectante e da resistência oferecida pelo organismo invadido.

Cyrillo (2006) e Marcondes (2007) caracterizaram a tuberculose em ovinos como uma enfermidade insidiosa, progressiva e de caráter crônico, que apresenta evolução longa, podendo levar a não percepção da infecção, o que é considerado um perigo à saúde dos demais animais e dos seres humanos (YURI, 2010). Segundo Pinheiro (2007), o ovino, mesmo afetado pela doença, pode apresentar boa condição corporal devido à mesma apresentar evolução lenta, que pode durar de meses a anos.

As principais vias de infecção no gado são a respiratória - que ocorre em 80 a 90% dos casos-, afetando o pulmão, assim como os linfonodos bronquiais e mediastínicos, e a digestiva - que ocorre principalmente em animais jovens, quando alimentados com leite de vacas com tuberculose na glândula mamária, produzindo lesão no sítio de entrada, principalmente nos linfonodos faríngeos e mesentéricos -, sendo menos comum a transmissão cutânea, transplacentária e genital. A enfermidade apresenta natureza crônica, lentamente progressiva, geralmente possuindo como porta de entrada as vias aéreas superiores (ABRAHÃO, 1998; FLEURY, 2010).

A multiplicação do agente infeccioso cessa por volta de duas a três semanas após a sua inalação. Ocorre resposta imune celular com reação de hipersensibilidade tardia mediado por linfócitos T e migração de novas células de defesa ao local da infecção. Para conter o crescimento intracelular das micobactérias, ocorre a formação dos granulomas da tuberculose, lesões constituídas por uma parte central, às vezes com área de necrose de caseificação, envolvida por células epitelióides, células gigantes, linfócitos, macrófagos e uma camada de fibroblastos na superfície (BRASIL, 2006; LIEVORE e CASTRO, 2008; RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 1993).

A lesão pulmonar primária (foco primário) formada no local da infecção se caracteriza, inicialmente, por pequenos nódulos acinzentados que, geralmente, contêm pequenas áreas centrais amarelas de aspecto caseoso, que provoca um aumento considerável dos linfonodos que drenam o segmento afetado, originando o complexo primário. Diferente dos humanos, os bovinos apresentam rara cura espontânea para o complexo primário, transformando um animal tuberculina-positivo em fonte permanente de infecção para o rebanho (RIET-CORRÊA e GARCIA, 2001).

Abrahão (1998) alerta que a evolução e gravidade da infecção podem estar associadas à existência de fatores, como: doenças intercorrentes, carência mineral, condições climáticas extremas ou outros fatores, associados ao estresse, que reduzem a resistência do animal, possibilitando que micobactérias usualmente restritas ao complexo primário ganhem a circulação, atingindo os mais diversos órgãos.

Riet-Corrêa e Garcia (2001) chamam a atenção para a importância das infecções por *M. avium* e *M. tuberculosis*, uma vez que os animais infectados com estas cepas reagem positivamente à inoculação intradérmica de tuberculina produzida com *M. bovis*. As reações inespecíficas provocadas por outras micobactérias patogênicas, facultativamente patogênicas ou saprófitas, que muitas vezes falham em produzir uma doença progressiva, são também importantes na indução de uma sensibilidade cutânea transitória, que pode interferir na interpretação da reação à tuberculina e causar problemas de diagnóstico (AIELLO, 2001).

### **3.4 Achados Clínicos**

Segundo Aiello (2001), as lesões causadas por *M. bovis* nos pulmões e linfonodos de ovinos e caprinos “são semelhantes aos observados em bovinos, e o organismo pode, por vezes, disseminar para outros órgãos”. Para esse autor, ovinos e caprinos são bastante resistentes à infecção pelo *M. Tuberculosis*, e o teste da tuberculina intradérmica é o único teste diagnóstico com importância para a tuberculose.

A tuberculose bovina é caracterizada pela formação de lesão do tipo granulomatoso, de aspecto nodular - denominada “tubérculo”- cujo hospedeiro primário é o bovino, embora diversas espécies mamíferas, incluindo o homem, apresentem susceptibilidade (ABRAHÃO, 1998).

A doença apresenta um curso lento e à medida que progride ocorre a perda da condição física. Somente na doença avançada os sinais clínicos são evidentes, embora animais com lesões extensas possam apresentar um bom estado de saúde (BEER; 1999; BRASIL, 2006; LIEVORE e CASTRO, 2008; RADOSTITS et al., 2002).

Em bovinos, as lesões de aspecto caseoso são mais observadas nos linfonodos periféricos (principalmente da cabeça, pescoço, mediastínicos e mesentéricos, intestinos, pulmões, baço, pleura e peritônio). Os sinais clínicos podem demorar vários meses para se desenvolver. A infecção pode se tornar latente durante anos e se reativar diante de algum stress ou em idade avançada (MELO, 2014; RIET-CORRÊA e GARCIA, 2001).

Macroscopicamente as lesões possuem coloração esbranquiçada, acinzentada ou amarelada, em forma de nódulos de um a três centímetros de diâmetro, ou mais, que podem ser confluentes, de aspecto purulento ou caseoso e com presença de cápsula fibrosa, apresentando necrose de caseificação no centro da lesão ou calcificação nos casos mais avançados. As lesões são encontradas com maior frequência em linfonodos (mediastínicos, inguinais superficiais, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais e mesentéricos), nos pulmões e no fígado (GATTI, 2010; LIEVORE e CASTRO, 2008; RADOSTITS et al., 2002).

Devido a sua natureza crônica, que causa lesões em múltiplos linfonodos e órgãos, a tuberculose provoca sintomas inespecíficos. Os sinais clínicos nos ovinos incluem: perda progressiva de peso, debilidade, anorexia, dificuldade respiratória, apetite seletivo e temperatura oscilante. Nos casos mais severos, há evolução para quadros de hipertermia, apatia, broncopneumonia, dispneia e caquexia. Pode apresentar um aumento dos gânglios linfáticos de forma localizada ou generalizada, tornando a enfermidade, de modo geral, de difícil diagnóstico através exclusivamente do exame físico (MELO, 2014; RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 1993; ZAMPROGNA, 2014).

Cyrillo (2006) afirma que os sintomas da tuberculose são progressivos e variam conforme o local de infecção, porém pode associar-se a quadros de toxemia e debilidade, seguidos por morte.

A tuberculose dos linfonodos da pele e do tecido conjuntivo subcutâneo aparecem com elevações, geralmente indolores, com aspecto tumoral, mas sem aderência à pele. Pode estar afetado um ou vários linfonodos unilateralmente, ou mais comum, bilateralmente, assumindo grande importância diagnóstica. As lesões acometem principalmente os linfonodos da cabeça e cervicais superficiais, que também podem se apresentar indolores e endurecidos (CORRÊA e CORRÊA, 1992; LIEVORE e CASTRO, 2008; RIET-CORREA e GARCIA, 2001).

Marcondes (2007) sugere que seja feito o diagnóstico diferencial com várias enfermidades, entre elas: micobacterioses, pneumonia supurativa crônica, verminose pulmonar, broncopneumonias, pasteureloses, linfadenite caseosa (*Corynebacterium pseudotuberculosis*), entre outras.

### 3.5 Patologia

#### 3.5.1 Alterações Macroscópicas

A lesão macroscópica característica da tuberculose causada por *M. bovis* é o tubérculo. Um nódulo de consistência firme apresentando coloração que varia do branco ao cinza ou amarelo (RIET-CORREA e GARCIA, 2001).

Nas secções de corte, o centro da lesão se apresenta necrosado e caseoso, com coloração amarelada, geralmente seco e sólido, rodeado por uma cápsula esbranquiçada. Em muitos animais é comum ocorrer calcificação nas lesões do granuloma, promovendo uma sensação arenosa e rangente ao corte, pela presença de material calcário no seu interior (CARLTON, 1998).

Geralmente o tubérculo se abre para um vaso sangüíneo, que recebe sangue e grandes quantidades de bacilos que se alojam nos capilares do parênquima dos órgãos originando grande número de tubérculos secundários, com dois ou três milímetros de diâmetro, todos da mesma idade. Essas lesões caracterizam a tuberculose miliar (JONES, 2000; SMITH, 1993).

Além dos tubérculos, nos pulmões pode estar presente uma pneumonia localizada ou difusa (LIEVORE e CASTRO, 2008).

No fígado são encontrados tubérculos com centros caseosos e/ou calcificados, podendo ser nódulos miliares ou, mais frequentemente, nódulos grandes que podem chegar a oito ou dez centímetros de diâmetro (CORRÊA e CORRÊA, 1992).

#### 3.5.2 Alterações Microscópicas

As lesões histológicas causadas pelo *M. bovis* caracterizam-se por áreas de necrose caseosa central, com áreas de calcificação nesse mesmo local. A área central geralmente está rodeada por um halo onde predominam as denominadas

células epitelióides e encontram-se também as células gigantes de Langhans, que são a fusão de vários macrófagos. Mais na periferia da lesão observam-se monócitos, linfócitos e a proliferação de tecido fibroso, que encapsula a lesão (RIET-CORREA e GARCIA, 2001).

Os bacilos presentes em número variável no tubérculo podem ser demonstrados com corantes ácido-resistentes no citoplasma de células gigantes de Langhans, células epitelióides e nas áreas de necrose caseosa (JONES, 2000).

Granulomas tuberculoides podem apresentar mineralização dependendo da espécie animal envolvida. A mineralização é comum em bovinos, menos frequente em suínos, e incomum em ovinos (McGAVIN e ZACHARY, 2013).

### 3.6 Diagnóstico

Para realização do diagnóstico da tuberculose, pode-se recorrer aos métodos clínicos, alérgicos, bacteriológicos, sorológicos e/ou anatomopatológicos (ROSENBERGER et al, 1989). O diagnóstico clínico da tuberculose é difícil. Os sinais clínicos, que ocorrem em casos avançados da enfermidade, como sinais respiratórios, emagrecimento e o aumento de tamanho de alguns linfonodos, podem ser confundidos com sinais de outras doenças (LIEVORE e CASTRO, 2008).

Em animais vivos, uma forma eficiente de diagnosticar a tuberculose é através da tuberculinização, que desenvolve nos animais infectados uma reação alérgica às proteínas contidas na tuberculina, desencadeando reações características de hipersensibilidade do tipo tardio (tipo IV), evidenciada por edema no local da inoculação (RIET-CORREA e GARCIA, 2001).

O tipo de tuberculina mais freqüentemente utilizado é o PPD produzidos com *M. bovis* – contendo 0,1mg/mL (32.500 UI por dose); e com *M. avium* – contendo 0,05mg/mL (25.000 UI por dose). Ambas devem ser aplicadas na dose de 0,1mL (BRASIL, 2006; RADOSTITS et al., 2002).

Histologicamente, no local da aplicação da tuberculina, a reação é caracterizada por um infiltrado de células mononucleares (NEILL et al., 1994). Para a realização do teste, os locais utilizados variam em sensibilidade, incluindo a região do pescoço ou a prega ano-caudal, além das variações adotadas em cada país (AIELLO, 2001).



A prova da tuberculina deve ser realizada somente por médico veterinário, com equipamento adequado, utilizando tuberculina refrigerada, nunca congelada e somente em animais com idade igual ou superior a seis semanas. A tuberculina deve ser injetada sempre por via intradérmica, formando uma pápula, devendo ser repetida quando for injetada por via subcutânea (BRASIL, 2006).

Deve ser obedecido o intervalo de mínimo de 60 dias entre testes para que não ocorram resultados falsos negativos (RIET-CORREA e GARCIA, 2001) já que, após a tuberculinização, os animais testados apresentam dessensibilização, uma diminuição na capacidade de responder a novos testes (MONAGHAN et al., 1994).

Da mesma forma, a tuberculinização não deve ser realizada em fêmeas no intervalo de 15 dias antes e após o parto, pois, nesse período, ocorre uma relativa hipossensibilidade (SMITH, 1993) provavelmente decorrente de uma reduzida atividade imunológica geral associada ao parto (RADOSTITS et al., 2002).

O diagnóstico pode ser realizado a partir da demonstração de microrganismos BAAR no interior de tubérculos obtidos de tecidos colhidos através de cirurgias ou por ocasião da necropsia. O isolamento bacteriológico do microrganismo pode demorar até mais de 12 semanas e é necessário para que seja estabelecida sua tipificação (JONES, 2000). A identificação da cepa isolada por métodos bioquímicos também é demorada (CORNER, 1994). O meio de cultura mais recomendado para o primo-isolamento de *M. bovis* é o Stonebrink, contendo piruvato de sódio e não glicerina. O crescimento da micobactéria se dá após três a cinco semanas de incubação (HAAGSMA, 1995).

Para a determinação da eliminação do microrganismo, e para o diagnóstico positivo dos animais reativos, podem ser empregados cultivos de exsudato nasal, escarro traqueal, e das lesões (SMITH, 1993).

O exame histopatológico, por apresentar uma conclusão rápida, pode aumentar a confiança do diagnóstico presuntivo e ser aplicado principalmente em regiões de alta prevalência da doença, mas deve ser confirmado em definitivo pelo cultivo da amostra (ROXO, 1997). Em locais onde a prevalência da tuberculose é baixa, a cultura do microrganismo é necessária nos estágios finais de uma campanha de erradicação, ou quando o animal não apresenta lesões macroscópicas visíveis, mas é reativo à tuberculina (CORNER, 1994).

### 3.7 Controle e prevenção

A intensificação da produção de ovinos aumentou a preocupação com relação a determinados problemas sanitários. Nesse contexto, a tuberculose ovina caracteriza-se como doença altamente preocupante com relação aos aspectos de saúde pública e saúde animal (ZAMPROGNA, 2014).

O *M. bovis*, agente etiológico da tuberculose em rebanhos, é responsável por perdas econômicas consideráveis em várias partes do mundo, vinculadas principalmente à restrição ao comércio de produtos agropecuários e ao custo dispensado à implementação de programas de erradicação da doença (MELO, 2014).

De acordo com Lievore e Castro (2008), o prognóstico para a tuberculose varia de reservado a ruim. Isso pode ser intensificado devido a fatores como diagnóstico tardio, tratamento animal proibido por lei, enfermidade problemática e perigosa, tanto para a saúde animal como a saúde pública (CORRÊA & CORRÊA, 1992).

No Brasil, o controle da tuberculose é realizado pelos Serviços de Defesa Sanitária Animal e foi regulamentado pelo Decreto n.º 24.548, de 03 de julho de 1934, prevendo o sacrifício de animais com diagnóstico positivo de tuberculose, entre outras doenças, além da adoção de medidas profiláticas necessárias a cada enfermidade (BRASIL, 2009).

O Serviço de Defesa Sanitária Animal brasileiro adota recomendações de ações e princípios direcionados pela Organização Mundial de Sanidade Animal - OIE, e está estruturado através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que, em parceria com entidades vinculadas (órgãos estaduais responsáveis pela execução da defesa sanitária animal - grifo nosso), visa garantir a sanidade dos rebanhos e a saúde dos consumidores, elaborando normas e fiscalizando o seu cumprimento (BRASIL, 2013).

No Maranhão, para atender aos serviços de defesa sanitária animal e salvaguardar o patrimônio animal do estado, foi criada a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED) através da Lei n.º 7.734, de 19 de abril de 2002 (MARANHÃO, 2002). As ações de controle da tuberculose no estado ainda estão limitadas aos rebanhos bovino e bubalino, contempladas pelo Programa

Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT), não havendo registro e controle da enfermidade em pequenos ruminantes.

O PNCEBT foi instituído pela Instrução Normativa Ministerial n.º 02/2001, de 10 de janeiro de 2001, e posteriormente regulamentado pela Instrução Normativa SDA n.º 06/2004, de 08 de janeiro de 2004, com objetivos de padronizar e garantir a qualidade dos instrumentos e das ações profiláticas, de diagnóstico, de saneamento de rebanhos e de vigilância sanitária ativa, além da definição do papel dos órgãos públicos de defesa e inspeção sanitária animal no combate às enfermidades e sua integração com os pecuaristas, com instituições de ensino ou pesquisa, com médicos veterinários que atuam no setor privado e com laboratórios não pertencentes à rede do MAPA (BRASIL, 2009).

O PNCEBT recomenda o controle e prevenção da tuberculose baseados na realização periódica da prova de tuberculina e abate dos animais que reagirem positivamente (BRASIL, 2006; SILVA, 2013).

Quanto à prevenção dessa enfermidade em ovinos, Cyrillo (2006) e outros pesquisadores recomendam que sejam direcionadas ações específicas, submetendo os animais às medidas semelhantes àquelas adotadas com bovino, quando suspeitos de tuberculose. A autora acrescenta outros cuidados a serem realizados nas propriedades criatórias de ovinos, como: métodos de desinfecção, do controle de trânsito, de quarentena para animais recém adquiridos, além do controle de reservatórios e notificação de novos casos de ovinos infectados pelo agente da tuberculose.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Descrição e caracterização da área de estudo

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação - FAO, em levantamento estatístico, ranqueou o Brasil na 28ª colocação em relação à produção mundial de carne ovina, com um total de 111.000 toneladas de carne produzida no ano de 2010 (FOOD..., 2013). Nesse mesmo ano, o Brasil respondeu por 2% da produção mundial deste tipo de carne (BRAYER, 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2012, o efetivo do rebanho ovino no Brasil foi 16.789 milhões de cabeças, apresentando uma redução de 5% em relação ao ano de 2011.

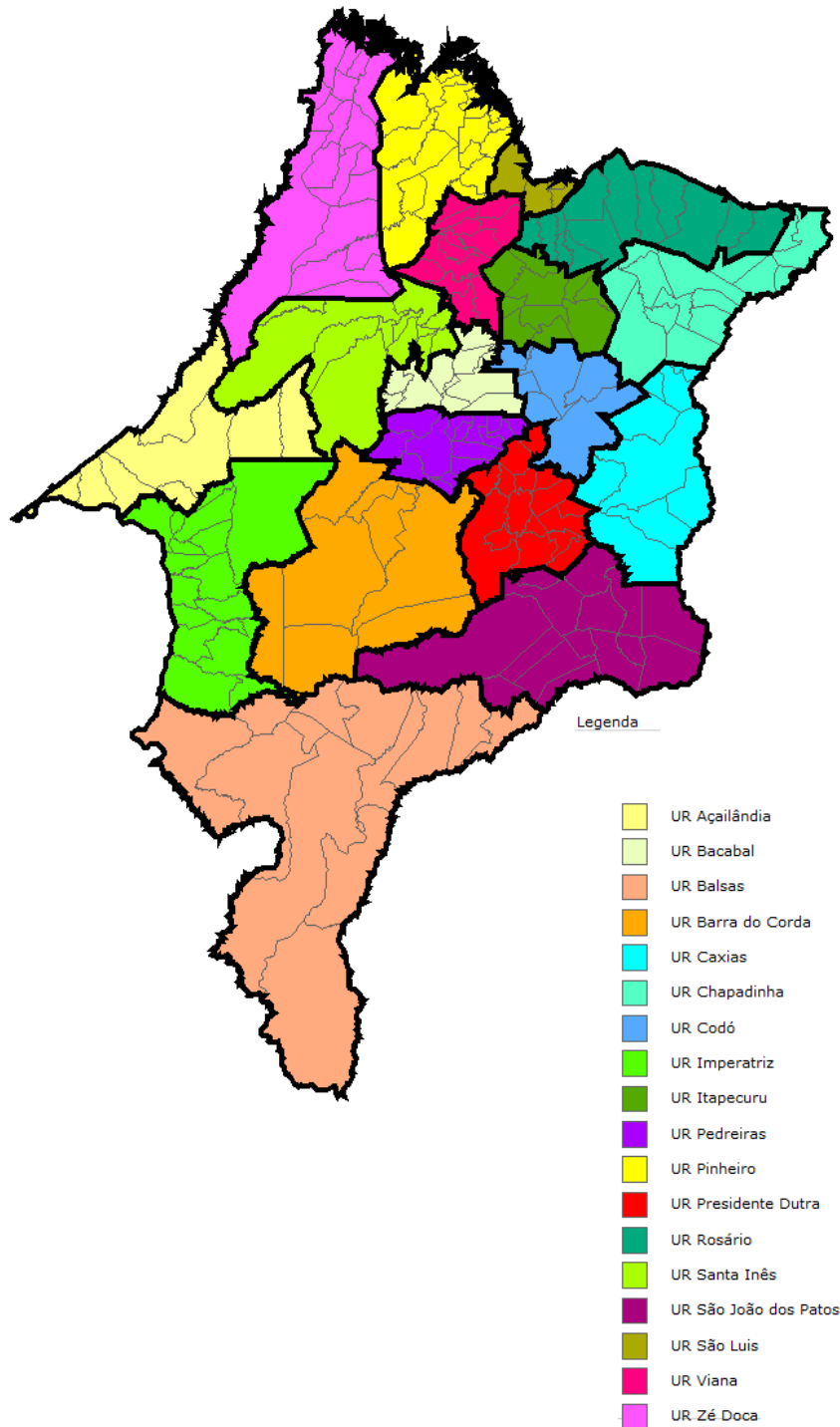
O estado do Maranhão apresenta o segundo maior rebanho bovino do Nordeste, ficando atrás somente da Bahia em termos de população animal (BRASIL, 2014). O rebanho declarado na II etapa de vacinação contra a febre aftosa – novembro de 2013 - informa um total de 7.364.612 bovídeos e um quantitativo de 77.501 propriedades. O rebanho ovino no estado é de 140.297 animais, distribuídos em 8.274 propriedades. Os dados da campanha revelam que o estado possui um rebanho leiteiro da ordem de 763.343 animais, distribuídos em 4.262 propriedades, que possuem uma produção de 362.221 litros de leite/dia (MARANHÃO, 2014).

Por apresentar um território de 331.935,507 km<sup>2</sup>, divididos em 217 municípios, o Governo do Estado do Maranhão, para melhor administrar e gerenciar, subdividiu o estado em 32 Regiões (MARANHÃO, 2007).

A AGED adota subdivisão própria através da Portaria n.º 010, de 13 de fevereiro de 2009, que implantou a reestruturação operacional da AGED/MA, adequando as 32 regiões de planejamento do estado do Maranhão à sua necessidade administrativa, para controle administrativo e sanitário de rebanhos (MARANHÃO, 2009).

A agência apresenta capilaridade formada por 01 Unidade Central, 18 Unidades Regionais (UR), 81 Unidades Veterinárias Locais (UVL), 115 Escritórios de Atendimento à Comunidade (EAC), 15 municípios atendidos por UVL, 06 municípios atendidos por EAC. Na figura 1 está ilustrada a divisão administrativa da AGED/MA em suas 18 UR (MARANHÃO, 2014).

Figura 1: Divisão administrativa da AGED/MA em Unidades Regionais



Fonte: AGED/MA

Conforme relatório da II etapa de vacinação contra febre aftosa – novembro 2013, o rebanho bovino leiteiro do estado apresenta como seu principal representante a UR de Açailândia, que possui o maior quantitativo desses animais

com 372.193 bovinos (48,76%) e uma significativa produção leiteira diária de 190.539 litros (52,60%) (MARANHÃO, 2014).

#### 4.2 Delineamento amostral

Para avaliação dos casos de infecção de tuberculose em ovinos, foram considerados os animais criados consorciados em pastagens com bovinos leiteiros - mais propensos a contrair a tuberculose devido ao manejo adotado na prática da produção.

Na formulação das estratégias de ação e formação de amostras, foram realizados levantamentos de informações referentes à população bovina leiteira e o total de propriedades que criam ovinos, observando-se uma maior concentração de bovinos leiteiros nos municípios que compõem a UR de Açailândia.

A partir desses dados, foram selecionados, entre os municípios dessa UR, aqueles com maior representatividade de criação de bovinos leiteiros e que possuíam ovinos em número significativo de cabeças (acima de quarenta animais) em manejo integrado de pastagens, conforme relacionado na Tabela 1.

Tabela 1- Municípios da Unidade Regional de Açailândia com maior número de efetivo bovino e ovino por propriedade – Maranhão, 2014.

MUNICÍPIO	QUANTIDADE CADASTRADA				
	BOVINOS			OVINOS	
	Nº. de Prop.	Quant. cabeças	Prod. Leite/dia (ℓ)	Nº. de Prop.	Quant. cabeças
Açailândia	653	168.286	67.887	151	5.330
São Francisco do Brejão	332	72.677	46.579	79	2.078
<b>TOTAL</b>	<b>985</b>	<b>240.963</b>	<b>114.466</b>	<b>230</b>	<b>7.408</b>

Fonte: MARANHÃO (AGED) - Relatório de Campanha de Vacinação contra Febre Aftosa – II Etapa, jan. 2014.

A amostragem foi realizada em duas etapas. Primeiro, foi feita a seleção aleatória de propriedades cadastradas junto à AGED/MA em cada município, que apresentavam as características desejadas (rebanho leiteiro com criação consorciada de ovinos em número superior a quarenta animais), para representar as unidades primárias de amostragem. Para cada município, as propriedades

existentes foram numeradas e os dados armazenados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2007<sup>®</sup>.

Dentro das unidades primárias selecionadas, para formar as unidades secundárias, com a finalidade de determinar o estado sanitário do rebanho, foi considerada como amostra a totalidade dos ovinos da propriedade, de ambos os sexos, com idade acima de 06 (seis) meses, sendo excluídas as fêmeas que se encontravam no período compreendido entre os 15 dias anteriores e 15 dias após o parto, conforme orientação preconizada no Manual do PNCEBT (BRASIL, 2006), pela possibilidade de se apresentarem menos reativas neste período, além das fêmeas em fase de amamentação e seus cordeiros em aleitamento.

O cálculo do número de amostras foi determinado pelo grau de confiança de 95%, nível de precisão desejado de 10% e pelo valor da prevalência esperada de 50% (Sousa et al., 2009), utilizando-se a fórmula para amostras simples aleatórias, segundo Thrusfield (1995), obtendo-se o número de amostras esperado de 94 animais para o município de Açailândia e 92 animais para o município de São Francisco do Brejão.

O planejamento amostral para as unidades secundárias visou estimar o número mínimo de quarenta animais em cada propriedade, de forma a permitir que o mínimo de um ovino positivo fosse suficiente para classificar a propriedade como foco para tuberculose.

Nenhum ovino foi excluído por motivo de doenças no momento do estudo.

### **4.3 Animais**

O estudo sobre a prevalência de tuberculose em ovinos foi realizado durante os meses de março, abril e junho de 2014.

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

Foram selecionados, para compor a amostra, ovinos de ambos os sexos, com idade acima de 06 (seis) meses, sendo excluídas as fêmeas em período pré e/ou pós-parto, em fase de amamentação e seus cordeiros em aleitamento.

Os ovinos foram identificados individualmente através da aplicação de colares com plaquetas plásticas numeradas em ordem crescente, que obedeceu a ordem de realização do exame.

Os animais foram avaliados por meio de exame clínico e seus dados foram anotados na planilha de Resenha zootécnica (Anexo A), de acordo com a propriedade de origem. Essa resenha contemplou, também, informações sobre sexo, faixa etária, raça, criatório, proprietário estudado e município de localização da propriedade, total de animais existentes na propriedade, o regime de criação adotado para os bovinos, o quantitativo de bovinos total e o número de fêmeas em lactação durante o período de realização do experimento, o total de ovinos da propriedade e seu quantitativo de unidades amostrais, além de outras informações relacionadas à PPD bovina e aviária (laboratório, partida, fabricação, validade, doses adquiridas e doses utilizadas, doses perdidas e quantidade em estoque após cada experimento).

Para a caracterização das criações que participaram do estudo, foi aplicado questionário (Apêndice A) de múltiplas escolhas, considerando a infraestrutura da propriedade, o manejo (alimentar, reprodutivo e sanitário) dos animais, espécies animais criadas na propriedade, produtos e subprodutos comercializados, assistência técnica e conhecimento com relação à tuberculose animal.

#### **4.4 Tamanho da amostra**

Realizou-se a pesquisa em 343 ovinos.

Após a execução dos pontos de corte para o estudo (propriedade de bovino leiteiro; criação de ovinos com no mínimo 40 animais; exclusão daqueles impedidos de participar do estudo – fêmeas em pré e/ou pós parto, fêmeas em amamentação; cordeiros em aleitamento), foram avaliados um total de 192 animais oriundos de quatro propriedades do município de Açailândia; e 151 animais de seis propriedades do município de São Francisco do Brejão, objetivando-se o maior número de amostras viáveis dentro de cada propriedade.

Na Tabela 2, encontra-se distribuída a quantidade de unidades amostrais utilizadas no estudo. Na mesma tabela, encontra-se o número total de animais da



espécie ovina no rebanho das propriedades pesquisadas, individualizadas por municípios.

Tabela 2- Número de unidades amostrais por propriedade e município – Maranhão, 2014.

<b>Município</b>	<b>Propriedade</b>	<b>N.º de animais no rebanho</b>	<b>N.º de unidades amostrais</b>	<b>Total</b>
Açailândia	1	75	48	192
	2	120	82	
	3	43	29	
	4	41	33	
São Francisco do Brejão	1	40	29	151
	2	75	38	
	3	27	17	
	4	65	20	
	5	94	41	
	6	51	06	
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>631</b>	<b>343</b>	<b>343</b>

Fonte: Autor.

#### 4.5 Exame clínico e tuberculinização

No exame clínico das unidades amostrais, foram observados os padrões de coloração da mucosa, presença de linfonodos aumentados à palpação (sintomatologia clínica confundível com linfadenite caseosa), frequência cardíaca, frequência respiratória, movimentos ruminais e temperatura retal.

Em seguida, foi realizada a tricotomia do local de inoculação das tuberculinas na região cervical (tábua do pescoço) direita dos animais, a uma distância entre os locais de aplicação de aproximadamente 7 cm. Mediu-se a espessura da pele pré-inoculação, com utilização do cutímetro analógico (Walmur®).

Foram injetados cranialmente o PPD Aviário (tuberculina aviária, Tecpar – 0,5 mg/mL – 25.000 UI) e, caudalmente, o PPD Bovino (tuberculina bovina, Tecpar – 1 mg/mL – 32.500 UI), intradermicamente, em doses individuais de 0,1 mL de

tuberculinas cada, com utilização de seringas para tuberculinização (Walmur®) (modelo TBC, calibradas, com capacidade para 2 mL, com dosagem de 0,1 mL).

Como método de identificação das unidades amostrais no rebanho, foram aplicados colares em cor amarela. Para a individualização da amostra, foram afixadas plaquetas de identificação numeradas em ordem crescente, em cor azul - para aqueles animais sem indicativo de enfermidades e, em cor vermelha, com adoção de legendas contendo duas letras seguidas de três números em ordem crescente, conforme a quantidade de animais com lesões (ex. VM 001; VM 002; VM 003) - para os animais com lesões ou quadro clínico sugestivo de linfoadenite caseosa. Foi adotada numeração progressiva para os municípios estudados (0 a 194 para os animais originários do município de Açailândia, e de 200 a 350 para os animais originários do município de São Francisco do Brejão).

Após os procedimentos de inoculação, aplicou-se questionário sobre o manejo dos animais com proprietários, gerentes da fazenda e/ou tratadores, para levantamento dos possíveis fatores de risco de introdução e/ou manutenção da tuberculose na propriedade ou, ainda, de possíveis indicativos que justifiquem a presença ou ausência da enfermidade na propriedade.

Decorridas 72 horas da aplicação das tuberculinas, foi realizada nova medida de espessura da pele com a utilização do cutímetro. Os resultados de diagnóstico de tuberculose obtidos por meio do TCC foram avaliados conforme padrão estabelecido por Cyrillo et al. (2007), usando-se como referência os valores contidos na tabela 3:

Tabela 3- Valores de referência do Teste Cervical Comparativo para ovinos

<b>Teste Cervical Comparativo (reação)</b>	<b>Diferença <math>\Delta B - \Delta A</math> (mm)</b>	<b>Resultado em relação à tuberculose</b>
$\Delta B < \Delta A$	< 0	Negativo
$\Delta B \geq \Delta A$	0,00 a 0,99	Negativo
$\Delta B > \Delta A$	1,00 a 1,99	Inconclusivo
$\Delta B > \Delta A$	$\geq 2,00$	Positivo

$\Delta A$ : diferença das medidas de espessura de pele frente à reação ao PPD Aviário

$\Delta B$ : diferença das medidas de espessura de pele frente à reação ao PPD Bovino

Fonte: Cyrillo (2006)

Foi utilizada a interpretação do teste cervical simples adotada para a espécie bovina segundo BRASIL (2006) para caracterizar a reação local à aplicação de tuberculinas, adotando-se os valores adotados para a espécie ovina, preconizados por Cyrillo (2006), conforme Tabela 4.

Tabela 4- Interpretação da reação cutânea no local de aplicação do Teste Cervical em ovinos

$\Delta B$ (mm)	CARACTERÍSTICA DA REAÇÃO			Interpretação
	Sensibilidade	Consistência	Outras alterações	
< 0	-	-	-	Negativo
0,00 a 0,99	Pouca dor	Endurecida	Delimitada	Negativo
1,00 a 1,99	Muita dor	Macia	Exsudato, necrose	Inconclusivo
$\geq 2,00$	-	-	-	Positivo

Fonte: Adaptado de BRASIL (2006)

#### 4.6 Colheita de amostras para análise laboratorial

Durante a realização do experimento, foi esclarecido aos proprietários que, na hipótese de algum animal reagir positivamente à prova tuberculínica, por ser considerado foco da enfermidade, o procedimento recomendado seria a notificação ao serviço estadual de defesa agropecuária, o sacrifício daquele animal positivo, para colheita de material (amostras de tecido linfático, pulmonar, hepático ou outro tecido acometido; amostras de secreções das lesões e nasais, com o objetivo de realização de cultura para isolamento do agente) e envio ao laboratório para diagnóstico confirmatório, além da avaliação do rebanho bovino para verificação de possíveis animais positivos e início dos procedimentos para saneamento da propriedade.

Houve coleta para análise em laboratório de amostras de fragmentos de tecido com lesões sugestivas de tuberculose. As amostras coletadas para realização de exame histopatológico foram acondicionadas em frascos plásticos de boca larga, contendo solução de formaldeído a 10% na proporção de uma parte de amostra para 10 partes de solução. Também foram colhidas amostras de secreções nasais e

das lesões com a utilização de Swabes estéreis com meio conservante para isolamento bacteriano.

## 5 RESULTADOS

As propriedades amostradas representam um protótipo das propriedades existentes na região para a criação de ovinos.

Os resultados sobre o manejo da propriedade e dos animais, obtidos através da aplicação de questionário com proprietários, gerentes da fazenda e/ou tratadores, revelou que, em 100% das propriedades amostradas, a pastagem é utilizada por diferentes espécies - geralmente bovinos e ovinos -, existindo relato de somente uma propriedade que inclui caprinos em pastejo contíguo com os ovinos.

Basicamente, a alimentação dos animais da propriedade é realizada a pasto, havendo suplementação dos bovinos leiteiros com alimentos balanceados e volumosos somente na estação da seca. Aos borregos é fornecido leite de vaca como complemento alimentar em 100% das propriedades visitadas.

Os animais passam o dia solto no pasto, sendo recolhidos no final da tarde para o abrigo, que, em 90% dos casos, se apresenta como uma instalação de aprisco coletivo, apresentando, em oito instalações, piso suspenso ripado, todos em bom estado de conservação. Apenas em uma propriedade visitada não havia instalações apropriadas para abrigar os ovinos, os quais passavam a noite ao relento no curral, junto aos bovinos.

A exploração pecuária dos ovinos nas propriedades teve como objetivo declarado a produção de carne (100%), realizada em um sistema de criação extensivo (80%) e semi-extensivo (20%), com utilização de animais mestiços de Santa Inês, com presença de poucos machos da raça Dorper (2/96) e fêmeas puras da raça Santa Inês (03/247). Já a exploração pecuária dos bovinos foi declarada com aptidão para a produção de leite (50%) e produção mista (50%), sendo utilizados animais mestiços para a produção.

A obtenção do leite do gado bovino, realizada em todas as propriedades visitadas com o objetivo da exploração para comercialização, é feita através da ordenha manual. O leite é obtido apenas uma vez ao dia, coletado no amanhecer e entregue ao laticínio em latões (80%) sem sofrer nenhum processo térmico. Somente duas (20%) propriedades declararam possuir tanque de resfriamento para acondicionar o leite até a entrega ao laticínio. Todos os proprietários declararam que o leite consumido na fazenda é fervido antes de sua utilização. O número médio de vacas em lactação foi de 96,1 (com variação do número de animais de 26 a 280),

enquanto o número médio de litros de leite produzidos/dia de todas as vacas em lactação foi de 466 litros (variação de 140 a 1.150 litros por dia).

Sobre o manejo reprodutivo realizado nas propriedades, foi declarado por 100% dos entrevistados que a cobertura das fêmeas é realizada por monta natural a pasto, sem nenhum tipo de controle, observação de cio, número de coberturas. Não há utilização de rufiões. A idade média para primeira cria é de até 18 meses, sendo informado um intervalo médio entre partos de até 14 meses. Há observação por parte do entrevistado de problemas reprodutivos, como partos distócicos (30%), abortos (80%), natimortos (70%). Houve relato de fêmeas primíparas (40%) e fêmeas com histórico de mais de duas crias (40%) abortando, esporadicamente, fetos em fases média (30%) e final (40%) de gestação, ocorrendo também observação de retenção de placenta (30%).

As idades de descarte das ovelhas foram informadas como por volta de dois anos (10%); até três anos (10%); até quatro anos (20%) e acima de cinco anos (40%). Dois (20%) entrevistados não souberam precisar a idade de descarte. Já os ovinos machos são descartados com idade aproximada de um ano (50%); dois anos (10%) e três anos (30%). Um (10%) entrevistado não soube precisar a idade de descarte dos machos da propriedade. Os bovinos das propriedades, quando necessitam ser descartados, são abatidos na propriedade (40%), em frigoríficos com inspeção sanitária (60%) ou matadouro com inspeção sanitária (90%).

Em 70% dos casos, a compra de animais, quando realizada, é feita nas propriedades do município de localização do entrevistado, mas há pouca adoção de medidas de segurança como solicitar atestados sanitários dos animais (30%) ou realização de quarentena (30%) ao chegar à propriedade de destino.

Os ovinos das propriedades são comercializados para abate, não havendo registro de comercialização com finalidade reprodutiva entre as propriedades entrevistadas. Houve relato de troca de reprodutores entre fazendas vizinhas ou entre familiares. Os machos reprodutores são escolhidos entre os animais do plantel da propriedade, com exceção dos reprodutores Dorper, que foram adquiridos em exposições agropecuárias.

Nos quesitos referentes ao manejo sanitário realizado nas fazendas, foi informado que, em 100% das propriedades, é realizado manejo sanitário. Em 80% delas, há a prática de vacinações (raiva, brucelose, febre aftosa) nos animais da propriedade, de acordo com a espécie envolvida. De acordo com os entrevistados,

em 90% dos casos, já foi observado pelo menos um dos sinais de doença em ovinos (febre, abscessos, secreções nasais, falta de apetite).

Com relação à assistência técnica, 40 % dos entrevistados afirmaram que a propriedade possui assistência técnica de forma regular, 90% somente chama o veterinário para realizar vacinação de bovinos (brucelose), 20% chamam assistência quando existe algum animal doente e somente 10% aciona a assistência técnica para programas de reprodução.

O monitoramento da produção na propriedade é escasso, somente sendo informado controle em cadernos (30%) e fichas de controle da produção (10%).

Durante a realização do estudo, foram realizados exames clínicos nos ovinos, que não apresentaram alterações clínicas notáveis no estado geral, com as funções vitais (frequência respiratória, batimentos cardíacos, movimentos ruminais e temperatura) dentro dos limites fisiológicos para a espécie ovina (PUGH, 2005; AIELLO, 2001).

Na tabela 5 estão dispostos os valores representativos da amostra por sexo, raça e município de origem em relação ao seu tamanho total. Do total da amostra, 247 (72,01%) foram representados por fêmeas, sendo 244 (98,79%) sem raça definida – SRD - e 03 (1,21%) da raça Santa Inês.

Tabela 5- Composição da amostra e porcentagem por sexo em relação ao tamanho geral, segundo o município de origem e raça – Maranhão – 2014.

<b>TOTAL DE ANIMAIS</b>						
<b>Mun.</b>	<b>SEXO</b>					
	<b>M</b>			<b>F</b>		
	<b>Reprodutores</b>		<b>Inteiros</b>	<b>Castrados</b>		
	<b>SRD (%)</b>	<b>DOR (%)</b>	<b>SRD (%)</b>	<b>SRD (%)</b>	<b>SRD (%)</b>	<b>S. I. (%)</b>
Açailândia	10 (10,42%)	01 (1,04%)	23 (23,96%)	21 (21,88%)	134 (54,25%)	03 (1,21%)
São Francisco do Brejão	10 (10,42%)	01 (1,04%)	11 (11,46%)	19 (19,79%)	110 (44,53%)	-
<b>TOTAL</b>	<b>96 (100%)</b>			<b>247 (100%)</b>		

Mun.: Município  
 SRD: Sem raça Definida  
 DOR: Dorper  
 S. I.: Santa Inês  
 Fonte: Autor.

Dos 96 (27,99%) machos, 40 (41,67%) SRD estavam castrados. Os 56 (58,33%) machos restantes eram “inteiros”. Foi observada, nesse grupo, a presença de dois animais (37,04%) da raça Dorper atuando como reprodutores em rebanho mestiço de Santa Inês. Dos 54 (96,43%) machos restantes, 20 (37,04%) mestiços atuavam como reprodutores e outros 34 (62,96%) animais inteiros ainda não possuíam definição da finalidade reprodutiva. Alguns representantes desse grupo seriam castrados assim que atingissem a puberdade.

Todos os animais testados apresentaram reação negativa à inoculação de tuberculina no TCC. Os valores médios e desvio padrão da espessura da pele dos ovinos, por município, estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6- Valores médios e desvios padrão da espessura da pele de ovinos, segundo o município, o momento da leitura e o tipo de tuberculina – Maranhão – 2014

Mun.	Nº Anim	0 hora (a.i.)		72 ±6 horas (p.i.)		ΔA	ΔB	ΔB-ΔA
		PPD A	PPD B	PPD A	PPD B			
Açailândia	192	3,10 (±0,05)	3,08 (±0,05)	5,31 (±0,09)	4,47 (±0,6)	2,22 (±0,07)	1,38 (±0,04)	-0,83 (±0,07)
São Francisco do Brejão	151	3,44 (±0,05)	3,38 (±0,05)	5,18 (±0,09)	4,31 (±0,06)	1,74 (±0,07)	0,94 (±0,05)	-0,80 (±0,07)

Nº de Anim.: Número de animais amostrados por município estudado.

a.i.: medida da espessura da pele em mm, antes da inoculação de PPD A ou PPD B

p.i.: medida da espessura da pele em mm, após a inoculação de PPD A ou PPD B

PPD A: Tuberculina Aviária

PPD B: Tuberculina Bovina

ΔA: Diferença final de espessura da pele em mm (entre 72 ±6horas e 0 hora), no local da aplicação do PPD Aviário.

ΔB: Diferença final de espessura da pele em mm (entre 72 ±6horas e 0 hora), no local da aplicação do PPD Bovino.

ΔB - ΔA: Diferença (mm) entre as variações de espessura da pele no local da aplicação do PPD Aviário e PPD Bovino.

Fonte: Autor

Apesar da diferença entre ΔB e ΔA apresentar resultados negativos em todas as mostras testadas, durante a leitura, foram observados alguns casos de reação local na área de aplicação da tuberculina, que não representaram significância para o resultado final do teste. Para avaliar a reação em conjunto aos valores obtidos da diferença entre ΔB e ΔA, para a espécie ovina, preconizado por Cyrillo et al. (2007), foi utilizada a interpretação do teste cervical simples adotada



para a espécie bovina segundo BRASIL (2006) como forma de caracterizar a reação local à aplicação de tuberculinas.

Os valores médios referentes ao tipo de reação cutânea observada após inoculação de tuberculina, de acordo com as propriedades testadas e segundo o sexo dos animais, estão relacionados na Tabela 7. Verificou-se que, embora houvesse a reação local, o resultado da diferença entre  $\Delta B$  e  $\Delta A$  não foi significativo para considerar as amostras positivas para tuberculose.

Tabela 7- Tipo de reação cutânea após inoculação de tuberculina, segundo a propriedade, sexo dos animais e local de aplicação

Prop.	Local da Reação	Tipo de Reação	Quantidade		$\Delta A^*$	$\Delta B^*$	$\Delta B - \Delta A^*$
			M	F			
A1	PPD A	C	3	9	3,26 (0,2)	1,67 (0,14)	-1,59 (0,17)
	PPD B	C	0	1	0,7	0,7	0
	PPD A+B	C+C	1	1	2,95 (0,45)	2,50 (0,9)	-0,45 (0,45)
A2	PPD A	C	3	8	3,45 (0,39)	1,67 (0,18)	-1,78 (0,35)
	PPD A	C/E	1	0	4,2	1,9	-2,3
A3	PPD A	M	4	7	3,12 (0,45)	1,44 (0,16)	-1,68 (0,44)
	PPD A+B	E+M	0	1	5,4	2,7	-2,7
A4	PPD A	C	2	5	2,99 (0,36)	1,26 (0,18)	-1,73 (0,34)
	PPD A	E	1	0	3,2	2,2	-1
	PPD A	M	3	3	3,48 (0,21)	1,47 (0,17)	-2,02 (0,22)
	PPD A	C	0	2	2,85 (0,95)	1,80 (0,3)	-1,05 (0,65)
B1	PPD A	E	0	1	3,5	1,7	-1,8
	PPD A	M	0	7	2,51 (0,21)	0,71 (0,19)	-1,8 (0,36)
B2	PPD A+B	C+C	0	1	4	4,3	0,3
	PPD A	C	0	3	2,97	1,43	-1,53

Prop.	Local da Reação	Tipo de Reação	Quantidade		$\Delta A^*$	$\Delta B^*$	$\Delta B - \Delta A^*$
			M	F			
					(0,6)	(0,24)	(0,52)
	PPD A	E	0	1	2,5	1,9	-0,6
	PPD A	M	0	3	2,90	1,37	-1,53
					(0,66)	(0,35)	(0,98)
	PPD A	E	0	1	2	0,7	-1,3
	PPD A	E/D	0	1	3,1	0,5	-2,6
					3,53	0,8	-2,73
B3	PPD A	E/M	0	3	(0,15)	(0,29)	(0,39)
	PPD A	M	1	2	1,67	0,53	-1,13
					(0,23)	(0,15)	(0,33)
	PPD A	E	0	2	2,1 (0,2)	1,25	-0,85
B4						(0,75)	(0,55)
	PPD A	M	0	1	2,7	0,9	-1,8
	PPD A	E	0	2	2,6 (0,9)	1,45	-1,15
B5						(0,45)	(1,35)
	PPD A	M	1	1	2,75	1,45	-1,3
					(0,25)	(0,55)	(0,3)
<b>TOTAL</b>			<b>20</b>	<b>66</b>	<b>2,98</b>	<b>1,53</b>	<b>-1,44</b>
					<b>(0,18)</b>	<b>(0,16)</b>	<b>(0,15)</b>

Prop: Propriedade

C: Enrijecimento Superficial da Pele

C+C: Enrijecimento superficial da pele em ambos os locais de aplicação das tuberculinas (A e B).

C/E: Enrijecimento Superficial da Pele, com endurecimento no mesmo local de aplicação da tuberculina.

E: Endurecimento no local de aplicação da tuberculina

E/D: Endurecimento e sensibilidade no mesmo local de aplicação da tuberculina

E/M: Endurecimento superficial da pele com maciez no mesmo local de aplicação da tuberculina

E+M: Endurecimento superficial da pele no local de aplicação tuberculina aviária e maciez no local de aplicação da tuberculina bovina.

M: Reação de maciez no local de aplicação das tuberculinas

\*: Valores da média e desvios padrão

Fonte: Autor

No local de aplicação da tuberculina bovina, foi observado aumento cutâneo em cinco (1,46%) animais (um macho e quatro fêmeas), SRD, que, no resultado da diferença entre  $\Delta B$  e  $\Delta A$ , não significou positividade à tuberculose. Desses, notou-se leve consistência (enrijecimento superficial da pele) no local de aplicação de ambas as tuberculinas em quatro animais (um macho e três fêmeas), porém sem presença de dor ou sensibilidade. Somente uma fêmea foi originária do rebanho do município de São Francisco do Brejão. Uma fêmea, oriunda do município e Açailândia, não apresentou reação concomitante no local de aplicação da tuberculina aviária. Verificou-se, ainda, que uma fêmea do município de Açailândia apresentou reação de maciez no local de aplicação da tuberculina bovina, associada a um endurecimento no local de aplicação da tuberculina aviária.

Foram observadas diferentes reações cutâneas no local da aplicação da tuberculina aviária envolvendo diferentes quantitativos de animais, sugerindo a interferência de micobactérias ambientais no teste tuberculínico.

Leve aumento da consistência (enrijecimento) no local de aplicação da tuberculina aviária, sem o indicativo de dor ou sensibilidade no local da reação ou aumento que refletisse positividade à tuberculose, foi observado em nove machos oriundos do município de Açailândia e 29 fêmeas (23 delas originárias do município de Açailândia e seis do município de São Francisco do Brejão).

Notou-se um macho do município de Açailândia com certo enrijecimento consistente no local de aplicação da tuberculina aviária, associado a um leve endurecimento superficial da pele, sendo o único animal do estudo a apresentar estas duas reações no mesmo local de inoculação tuberculínica.

Observou-se em um macho e uma fêmea do município de Açailândia e em sete outras fêmeas do município de São Francisco do Brejão certo enrijecimento superficial da pele no local de aplicação da tuberculina aviária, porém sem presença de edema ou dor local ou outro fator que possibilitasse a interpretação positiva à tuberculose.

Em uma fêmea do município de São Francisco do Brejão foi observado pequeno enrijecimento superficial no local de aplicação, com presença de leve sensibilidade local, enquanto que, em outras três fêmeas do mesmo município, notou-se o enrijecimento superficial no local de aplicação, associado à leve reação de maciez no local. Em todos estes casos, o resultado da diferença entre  $\Delta B$  e  $\Delta A$  não apresentou significância para tuberculose.

No somatório das reações locais, foi possível quantificar a maciez em 33 ocorrências observadas. Nove machos (sendo sete machos do município de Açailândia e dois machos do município de São Francisco do Brejão) e 24 fêmeas (10 fêmeas do município de Açailândia e 14 fêmeas do município de São Francisco do Brejão) apresentaram esse sinal. Foram observados quatro casos de reação conjunta às aplicações de tuberculinas aviária e bovina, sendo um macho e duas fêmeas oriundas do município de Açailândia e uma fêmea do município de São Francisco do Brejão, sendo o resultado negativo para tuberculose em todos esses casos.

Com relação ao total de animais estudados, foi constatado que, em 254 (74,64%) amostras, não houve nenhum tipo de reação local à tuberculina aviária; em 338 (98,54%) amostras, não houve reação à tuberculina bovina; e, em 253 (74,34%) animais, não houve reações concomitantes à aplicação das duas tuberculinas.

Na Tabela 8, está apresentado o número de ovinos submetidos à prova diagnóstica de tuberculose por propriedade, conforme os resultados obtidos e segundo o local de reação à tuberculina (bovina ou aviária).

Tabela 8- Número de ovinos submetidos ao diagnóstico intradérmico de tuberculina pelo Teste Cervical Comparado (TCC), segundo o município, propriedade e natureza do resultado obtido – Maranhão - 2014

<b>Município</b>	<b>Propriedades</b>	<b><math>\Delta B - \Delta A \geq 0^1</math></b>	<b><math>\Delta B - \Delta A &lt; 0^2</math></b>	<b>TOTAL</b>
Açailândia	A1	11	37	48
	A2	19	63	82
	A3	03	26	29
	A4	01	32	33
São Francisco do Brejão	B1	05	24	29
	B2	07	31	38
	B3	02	15	17
	B4	08	12	20
	B5	08	33	41
	B6	01	05	6
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>	<b>278</b>	<b>343</b>

<sup>1</sup>: Reação a tuberculina bovina maior que a aviária

<sup>2</sup>: Reação a tuberculina bovina menor que a aviária

Fonte: Autor

Ao exame clínico, foram observados linfonodos superficiais aumentados (Figuras 2 a 7), sugestivos de linfadenite em dois machos e quatro fêmeas. Esses animais não apresentaram reação à tuberculina bovina.

Figura 2- Ovíno apresentando nódulo subcutâneo na região cervical, terço médio, sugestivo de linfadenite caseosa



Fonte: Acervo pessoal

Figura 3- Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais



Fonte: Acervo pessoal

Figura 4- Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 5- Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 6- Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 7- Exame clínico de palpação em linfonodos superficiais.



Fonte: Acervo pessoal

A relação dos animais com linfonodos aumentados encontra-se na Tabela 9, de acordo com as propriedades e seus respectivos resultados no TCC.

Tabela 9 - Ovinos com linfonodos aumentados segundo a propriedade de origem, localização da lesão e sexo, com respectivo resultado de leitura de Teste Cervical Comparativo para Tuberculose – Maranhão – 2014.

Prop.	Nº da amostra	Sexo	Linfonodo atingido	Quantidade		$\Delta A$	$\Delta B$	$\Delta B - \Delta A$
				M	F			
A2	001/VM	F	Caroço na base do pescoço (terço médio), Pré-escapular, Inguinal	0	1	1,9	1,1	-0,8
	002/VM	F	Pré-escapular, Inguinal	0	1	2,2	1,3	-0,9
	003/VM	M	Pré-escapular, Inguinal, sub-maxilar	1	0	5,4	2,7	-2,7
B2	177	M	Pré-escapular	1	0	1,8	1,5	-0,3
	261	F	Pré-escapular, Inguinal	0	1	2,8	1,9	-0,9
B3	281	F	Pré-escapular, Inguinal	0	1	3,3	0,8	-2,5

Fonte: Autor.

Foi realizada avaliação clínica associada à tuberculinização para investigar a possibilidade de identificação de animais com tuberculose avançada, pois, segundo BRASIL (2006), esses animais podem apresentar decréscimo na sensibilização alérgica, podendo, por vezes, chegar à anergia.

Diante disso, foi necropsiado um ovino, SRD, macho, com idade acima de quatro anos, que exibia magreza excessiva (caquexia). Ao TCC, apresentou negatividade para tuberculose no resultado da diferença entre  $\Delta B$  e  $\Delta A$  (-2,7). Porém, notou-se nesse ovino reação de consistência local, com leve endurecimento superficial da pele no local de aplicação da tuberculina aviária. No exame clínico, foi observada a presença de linfonodos aumentados (Pré-escapulares, bilaterais – cervical superficial, submandibular), de consistência endurecida, sugestivos de Linfadenite Caseosa. Ao exame físico, apresentou os sinais clínicos dentro dos limites fisiológicos para a espécie ovina.

Foram encaminhadas para laboratório amostras de fragmentos de tecido coletados a partir do pulmão, linfonodos pulmonares, fígado e linfonodos cervicais para a realização de exames histopatológicos. Foram encaminhadas também amostras de secreção nasal e secreção das lesões em linfonodos, colhidas com Swabes estéreis contendo meio conservante, para cultura e isolamento do agente (Figuras 8 a 17).



Figura 8- Ovino caquético que apresentou reação de endurecimento superficial da pele no local de aplicação da tuberculina aviária.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 9- Aumento de linfonodos pré-escapular, bilateral em ovino.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 10- Aumento de linfonodo sub-maxilar, bilateral (interior do circulo) em ovino.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 11- Colheita de secreção nasal com utilização de swabes estéreis em ovino.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 12- Exposição de linfonodo pré-escapular de ovino, aumentado de tamanho, com consistência endurecida à palpação.



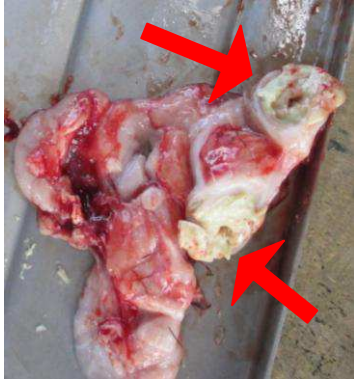
Fonte: Acervo pessoal

Figura 13- Exposição e corte de linfonodo pré-escapular de ovino. Notar material caseoso encapsulado em seu interior (seta).



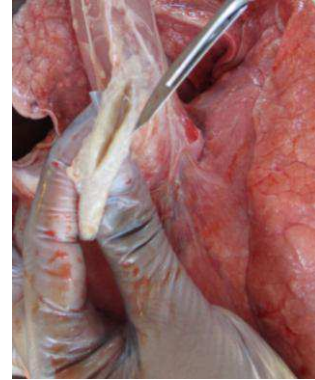
Fonte: Acervo pessoal

Figura 14- Corte de linfonodo sub-maxilar de ovino. Notar secreção caseosa em seu interior (setas).



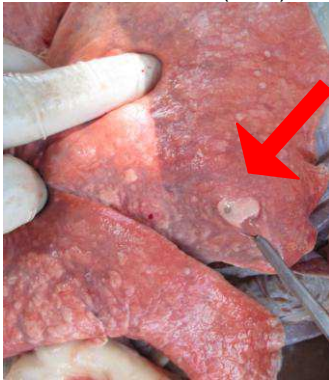
Fonte: Acervo pessoal

Figura 15- Linfonodo pulmonar de ovino.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 16- Pulmão de ovino. Notar área com lesão circunscrita (seta).



Fonte: Acervo pessoal

Figura 17- Lesão circunscrita no parênquima hepático (seta) de ovino.



Fonte: Acervo pessoal

Por se tratar de estudo para verificação de possível animal anérgico à tuberculinização, as amostras de tecido colhidas do pulmão, fígado e linfonodos (pulmonar, cervical superficial e submandibular), foram encaminhadas para análise histopatológica com coloração especial de Ziehl-Neelsen.

Foi observado microscopicamente o parênquima pulmonar exibindo pneumonia bronco-intestinal mista moderada multifocal sub-aguda, com leve espessamento da parede alveolar apresentando moderado infiltrado inflamatório, composto por neutrófilos e linfócitos com distribuição intersticial. Foi observado também moderado infiltrado inflamatório, composto por linfócitos com distribuição ao redor de brônquios e bronquíolos.

O fragmento de linfonodo pulmonar revelou ao exame microscópico uma hiperplasia linfoide reativa, com aumento no número e no tamanho de folículos linfoides com centro germinativo evidente, compostos por uma mistura de linfócitos de tamanhos variados, plasmócitos e macrófagos, além de pequena quantidade de



células reticulares dendríticas. Os seios medulares se encontravam distendidos e preenchidos por macrófagos e plasmócitos.

O exame microscópico do fragmento de fígado revelou uma hepatite mista multifocal moderada sub-aguda, apresentando moderado infiltrado inflamatório composto por linfócitos e plasmócitos com distribuição periportal. Notou-se presença de piogranuloma com área central calcificada em região de cápsula, moderada degeneração difusa micro-vacuolar de hepatócitos, além de moderada congestão.

No linfonodo submandibular constatou-se uma linfadenite piogranulomatosa focal severa, apresentando severo infiltrado inflamatório composto por macrófagos, neutrófilos, muitos dos quais degenerados (cariopícnose), além de plasmócitos com distribuição focal. Os folículos linfóides se apresentaram compostos por uma mistura de linfócitos de tamanhos variados.

O exame microscópico de linfonodo pré-escapular revelou hiperplasia linfóide reativa associada à área de necrose, apresentando aumento no número e no tamanho de folículos linfóides com centro germinativo evidente. Os folículos linfóides estavam compostos por uma mistura de linfócitos de tamanhos variados, plasmócitos e macrófagos, além de pequena quantidade de células reticulares dendríticas. Os seios medulares se encontravam distendidos e preenchidos por macrófagos e plasmócitos. Notaram-se áreas de necrose.

Esses achados histopatológicos sugerem 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. Para identificação de possíveis micobacterioses, foi realizado exame histopatológico com coloração especial de Ziehl-Neelsen, não sendo visualizadas estruturas bacterianas compatíveis com BAAR.

A cultura de bactérias a partir da amostra de secreção da narina revelou um crescimento abundante de *Pseudomonas aeruginosa*. Já na amostra colhida do exsudato do linfonodo houve o isolamento de *Bacillus* sp.

## 6. DISCUSSÃO

De acordo com os padrões estabelecidos por Cyrillo et al. (2007) para a interpretação do teste imunológico de tuberculina aplicado ao diagnóstico de tuberculose em ovinos, o total de 343 animais testados foi considerado negativo ao TCC. Destes, 65 animais apresentaram reação à tuberculina bovina superior à aviária ( $\Delta B - \Delta A \geq 0$ ), porém sem aumento que significasse positividade ao teste, enquanto 278 ovinos apresentaram reação à tuberculina bovina inferior à aviária ( $\Delta B - \Delta A < 0$ ).

Estes achados podem significar que na área escolhida para o estudo é pouco provável a presença da tuberculose, uma vez que os ovinos amostrados são criados em consorciação a rebanhos bovinos leiteiros que, de acordo com Roxo (1997), apresentam uma maior incidência de tuberculose quando comparados com o gado de corte.

Uma vez que a tuberculose foi, por muito tempo, considerada rara nos ovinos, ou subestimada nesta espécie pelos pequenos números de ocorrência frente à grande prevalência da enfermidade nos bovinos (CORDES et al., 1981; CYRILLO, 2006), 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; VAN DER BURGT, et al., 2013).

Na área estudada, a ausência de ovinos positivos para tuberculose sugere uma baixa incidência do agente no ambiente, mas não descarta a necessidade de medidas de controle e erradicação, como a verificação da enfermidade em outras espécies animais criadas na região, não somente naquelas espécies contempladas pelo PNCEBT, uma vez que foi observada no local, a criação conjunta de bovinos, suínos, ovinos, caprinos, equídeos, animais domésticos como cão e gato, convivendo nas mesmas instalações.

Este fato deve ser considerado no estudo epidemiológico de enfermidades e medidas de controle para o estado do Maranhão, uma vez que as práticas e os manejos de animais adotados na área de estudo não diferem da realidade apresentada por diversas criações de animais distribuídas no estado, concordando com ações sugeridas por Silva et al. (2011), que acrescenta às medidas sanitárias a ser adotadas, a necessidade de implantação de políticas

públicas com ações voltadas para a educação sanitária dos criadores, busca de conscientização dos riscos causados pela tuberculose, monitoramento e controle do trânsito de reprodutores e normas sanitárias.

Outro fato relevante considerado no estudo da tuberculose na área escolhida para a realização do estudo foi o fato da notificação, no primeiro trimestre do ano de 2014, de dez novos casos de tuberculose em humanos em um município vizinho a área estudada (DOURADO, 2014), uma vez que Abrahão (1998) alerta para o risco da enfermidade em humanos contribuir para a manutenção do agente no ambiente, já que existe a possibilidade da infecção destes pelo *M. Bovis*.

Portanto, a baixa notificação de tuberculose em pequenos ruminantes não descarta a necessidade de medidas sanitárias que visem o controle e erradicação, concordando com Melo et al. (2012), que, em estudo com caprinos, sugeriu que a baixa frequência sirva como um alerta para a tomada de decisões e não como justificativa de uma aparente situação de controle, uma vez que outros focos em pequenos ruminantes estão sendo identificados em diferentes estados brasileiros (ALMEIDA, 2009; BENESI et al., 2008; HIGINO et al., 2013; PIGNATA et al., 2009, 2010; SILVA, 2009).

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

Isto pôde ser comprovado neste estudo, o que nos permite afirmar que o manejo adotado nas propriedades amostrais refletem as práticas adotadas na região sudoeste maranhense para a criação de ovinos. Hábitos como adotar mesma pastagem para diferentes espécies como meio de controle de parasitos gastrintestinais e aumento da eficiência de pastagens; 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 e vacinações compulsórias; escassa assistência veterinária faz com que as enfermidades que acometem o plantel ovino no estado sejam desconhecidas ou subestimadas. Tratadores rompem abscesso em linfonodos aumentados, sem a orientação de médico veterinário, sem utilização de

equipamentos mínimos que possam protegê-los de uma infecção por diferentes zoonoses ou que não permitam a contaminação do ambiente.

Embora o TCC de todas as amostras tenha apresentado resultado negativo para tuberculose, foi possível verificar algumas reações nos locais de aplicação de tuberculinas. Em cinco animais (1,46%) foram observados suaves reações no local da aplicação da tuberculose bovina, que variaram de um aumento da consistência da pele no local da aplicação até certa maciez à palpação. Em 38 (11,08%) animais, foi possível verificar sinais de reação no local de aplicação da tuberculina aviária, apresentando aumentos na consistência da pele e presença de leve endurecimento superficial até presença de maciez à palpação. Isso pode ser explicado pelo fato da reação alérgica à 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 afirmações de Brasil (2006).

Outra possível justificativa para o grande número de reações inespecíficas (em 278 ovinos houve aumento na medida da espessura da pele maior no local da aplicação da tuberculina aviária em comparação à espessura da pele no local de aplicação da tuberculina bovina), provavelmente provenientes de infecção por micobactérias ambientais nos ovinos é proposta por Higino et al. (2013), que relacionam a infecção à forma de pastejo dos animais, realizada rente ao solo, o que aumenta a probabilidade de ingestão de micobactérias ambientais que têm como habitat o solo, água, poeira e aerossóis. Alzamora Filho (2013) acrescenta que outras espécies de micobactérias não causadoras de tuberculose, bactérias ubíquas, presentes no ambiente, podem desencadear doenças nos homens e nos animais, com quadro de enfermidade pulmonar e extra pulmonar, principalmente em indivíduos imunossuprimidos.

Foram observados quatro casos de reação cutânea conjunta às aplicações de tuberculinas aviária e bovina. Essa possibilidade de reação concomitante foi também encontrada por Fernández Benito (2001) em trabalho com o objetivo de demonstrar a presença de tuberculose e paratuberculose em rebanhos caprinos. Ao realizar testes dérmicos baseados em intradermorreações, ele obteve valores na tuberculinização dupla dos rebanhos de 73,91% de reações no local de aplicação da tuberculina bovina, e de 86,95% na tuberculina aviária, indicando alta prevalência em ambas as patologias em nível de rebanho. Porém notou que

individualmente, apenas 14,02% dos animais reagiram à tuberculina bovina e 20,45% apresentaram reações à tuberculina aviária.

Quanto à localização dos abscessos encontrados em linfonodos da cabeça e pescoço, esta pesquisa se assemelha com os achados de Saïd et al. (2002) que, ao realizarem estudo com linfadenite provocada por *C. pseudotuberculosis*, encontrou abscessos localizados especialmente sobre os órgãos da cabeça, como gânglios linfáticos mandibulares (47,27%), retrofaríngeo lateral (18,18%) e parótida (18,18%), seguidos de gânglios linfáticos cervical superficial (pré-escapulares) (13,63%) e sub-ilíaco (precural) com 2,74%.

Resultado dos exames histopatológicos de pulmão, linfonodo e fígado sugeriram infecções bacterianas, fúngicas e parasitárias, podendo, para a espécie ovina, estarem envolvidos agentes como *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Mycobacterium* sp.

Gutiérrez e García Marín (1999) chamam a atenção para o fato de que a presença de vários agentes atuando no mesmo animal, manifestando sinais clínicos não patognomônicos, dificulta o diagnóstico de doenças. Esses autores encontraram presença concomitante de *Cryptococcus neoformans* e *M. bovis* em uma cabra. Concluíram que houve sinergia entre os dois agentes patogênicos, acreditando que os fungos foram responsáveis pela falta de resposta imune celular humoral nos testes de tuberculose.

Marcondes (2007) avaliou ovinos de propriedades de Pindamonhangaba, São Paulo. Após aplicação de teste tuberculínico, foram isoladas 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 na amostra desta pesquisa.

Abreu et al. (2008), ao realizarem cultura do conteúdo dos abscessos superficiais sugestivos de linfadenite, obtidos de caprinos e ovinos, encontraram crescimento de mais de um tipo de microrganismo, demonstrando uma provável pluralidade de agentes infecciosos envolvidos nos processos abscedativos dos pequenos ruminantes. Eles isolaram bactérias em associação a *Corynebacterium 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, de conteúdo de abscessos de ovinos, na Tunísia.

Valençuela et al. (2012), em estudo para caracterizar as bactérias presentes em abscessos de ovinos abatidos no Estado de Mato Grosso do Sul, identificaram doze (57,14%) *C. pseudotuberculosis*, cinco (23,81%) classificadas como enterobactérias, três (14,29%) positivas para *Staphylococcus* sp. e em uma amostra (4,76%) isolou-se *Arcanobacterium pyogenes*.

Durante estudo para isolar e tipificar microrganismos presentes em linfonodos hipertrofiados ou lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose colhidas de caprinos e ovinos abatidos em Patos, na Paraíba, Higinio et al. (2013) encontraram um caprino positivo no cultivo de micobactérias (complexo *M. tuberculosis*), dois ovinos positivos para micobactérias ambientais. Ainda houve isolamento de *C. pseudotuberculosis* em oito caprinos e 17 ovinos e isolamento simultâneo de micobactérias e *C. pseudotuberculosis* em um ovino e um caprino.

No exame histopatológico com coloração especial de Ziehl-Neelsen, não foram visualizadas estruturas compatíveis com bactérias álcool ácido resistentes.

Os achados histopatológicos sugerem infecções bacterianas, fúngicas e parasitárias, tendo como agentes mais comuns a causar estas lesões, nos ovinos, o *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Actinomyces pyogenes*, *Staphylococcus aureus* e *Mycobacterium* sp. O *C. pseudotuberculosis* é o causador da Linfadenite caseosa - doença infecto contagiosa de pequenos ruminantes domésticos (ABREU et al., 2008). A Linfadenite apresenta lesões macroscópicas semelhantes às da tuberculose (HIGINIO et al., 2013). Para Ribeiro et al. (2011) outros microrganismos também estão envolvidos na gênese da linfadenite infecciosa em ovinos, entre eles a *Pseudomonas aeruginosa*, achado semelhante a este estudo, que na cultura de bactérias a partir da amostra de secreção da narina revelou, através do isolamento, um crescimento abundante de *Pseudomonas aeruginosa*, enquanto da amostra colhida do exsudato do linfonodo houve isolamento de bactérias *Bacillus* sp.

## 7 CONCLUSÃO

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

O rebanho estudado estava formado por média de 63,1 ovinos por propriedade (variação de 27 a 120 ovinos), criados consorciados com bovinos de leite. O manejo adotado nas propriedades reflete as práticas da região, com adoção de mesma pastagem para diferentes espécies animais; suplementação alimentar de borregos com leite de vacas; criação extensiva sem controle reprodutivo e mínimo controle sanitário; escassa assistência veterinária; prática de tratadores em romper abscessos em linfonodos aumentados, sem orientação de médico veterinário ou utilização de equipamentos mínimos para proteção de infecções por diferentes zoonoses.

Em animais negativos à tuberculinização foi possível notar uma maior reação à tuberculina aviária, quando comparada à reação à tuberculina bovina, o que pode ser indicativo de reação inespecífica, ou ainda, a contaminação dos animais por micobactérias presentes no meio ambiente, fato confirmado pelos achados bacteriológicos e que pode estar relacionado à forma de pastejo dos animais, realizado rente ao solo.

Foi possível ainda, verificar a interferência do *Corinebacterium pseudotuberculosis* e de outros agentes na prova da tuberculina. Isto é plausível, principalmente em enfermidades em que os sinais clínicos e de comprometimento linfático sejam confundíveis com os da tuberculose. Para esclarecer essa interferência, materiais biológicos devem ser coletados e encaminhados para isolamento e análise laboratorial, reduzindo os diagnósticos errôneos e contribuindo para o controle da disseminação, no ambiente, de micobactérias que tenham possibilidade de contaminar outras espécies de animais.

Este estudo demonstrou a importância da ausência da tuberculose em uma área geográfica, uma vez que é muito mais importante para o país a ausência de determinada enfermidade do que sua incidência. Em se tratando de uma zoonose como a tuberculose, que é considerada um flagelo mundial, estes resultados são altamente desejados.

Com base nos resultados apresentados, propomos à AGED/MA que o exame de tuberculose em pequenos ruminantes integre o PESCO como forma de

garantir que estas espécies permaneçam livres da tuberculose no território maranhense, sendo exigido, inicialmente, o diagnóstico negativo através da aplicação de tuberculinas pelo TCC, para a participação de ovinos em feiras e aglomerações e com o objetivo de certificação de propriedades.



## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. M. C. de M. **Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis***: considerações gerais e a importância dos reservatórios animais. 1998. 318 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- ABRAHÃO, R. M. C. de M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considerações gerais e a importância dos reservatórios animais. **Arch. Vet. Scienc.** v. 4, n. 1, p. 5-15. 1999.
- ABREU, S. R. de O.; MOTA, R. A.; ROSINHA, G. M. S.; FOMER, O.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; PEREIRA, R. R. B.; CASTRO, R. S. de; ELISEI, C.; SOARES, C. O.; ARAÚJO, F. R.; MADUREIRA, R. C. Comparação genotípica de isolados de *Corynebacterium pseudotuberculosis* de caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco. **Pesq. Vet. Bras.** v. 28, n. 10, p. 481-487, out. 2008.
- AIELLO, S. (Ed.) **Manual merck de veterinária**. 8.ed. São Paulo: Roca, 2001. p. 400-404.
- ALLEN, G. M. Tuberculosis in sheep: a very rare disease. **Surveillance.** v.15, n.5, p.8-9, 1988.
- ALMEIDA, C. A. S. de. **Avaliação do teste cervical comparativo no diagnóstico imunoalérgico da tuberculose em caprinos (*Capra hircus*)**. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- ALMEIDA, R. F. C. de. **Testes diagnósticos *in vivo*, *in vitro* e investigação epidemiológica da tuberculose bovina**. 2004. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2004.
- ALZAMORA FILHO, F. **Diagnóstico bacteriológico e molecular da tuberculose bovina a partir de lesões de bovinos abatidos no estado da Bahia**. 2013. 99 f. Tese (doutorado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.
- BALSEIRO, A.; PRIETO, J. M.; ESPI, A.; GARCÍA MARÍN, J. F. Estudio epidemiológico de La tuberculosis caprina em Asturias utilizando la técnica Del gamma-interferon. In: Jornadas Científicas y Internacionales de La Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. 26., 2001, Sevilla. **Anais ...** Sevilla: Junta de Andalucía, 2001. p. 655-659.
- BAPTISTA, F., MOREIRA, E. C.; SANTOS, W. L. M.; NAVEDA, L. A. B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.5, p.577- 580, out. 2004.

BEER, J. **Doenças Infecciosas em Animais Domésticos**. São Paulo: Roca, 1999. p.178-183.

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. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 217-220, abr./jun., 2008, Comunicação científica.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)**. Brasília: MAPA/SDA/SDA, 2006. 188 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de legislação**: programas nacionais de saúde animal do Brasil. Brasília: MAPA/SDA/SDA, 2009. 440 p.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Brasil mantém alto índice de vacinação contra a febre aftosa**. Segurança sanitária. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/02/brasil-mantem-alto-indice-de-vacinacao-contr-a-febre-aftosa>>. Acesso em 25 fev. 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Saiba mais**. Bovinos e Bubalinos. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos/saiba-mais> >. Acesso em 25 jun. 2013.

BRAYER, S. H. S. **Impacto econômico das causas de condenação de carcaça ovinas nos principais estados brasileiros**. Porto Alegre: UFRS, 2013. 29p.

CARLTON, W. W.; MCGAVIN, M. D. **Patologia veterinária especial de Thomson**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 169-170.

CARTER, G.R. **Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária**. São Paulo: Roca, 1988. p.186-191.

CARVALHO, R. B. de; 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). In. CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 38. Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Revista de Ciências Veterinárias, 2011. Número especial. CD-ROM.

COOPER, A. M. Cell-mediated immune responses in tuberculosis. **Annual Review of Immunology**, Palo Alto, v.27, p.393-422, 2009.

CORDES, D. O.; BULLIANS, J. A.; LAKE, D. E.; MARGERY, E. C. Observations on tuberculosis caused by *Mycrobacterium bovis* in sheep. **New Zealand Journal**. v.29, n.4, p. 60-62, 1981.

CORNER, L.A. *Post mortem* diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. **Vet. Microb.**, v.40, n.1-2, p. 53-63, 1994

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.** 2. ed. Rio de Janeiro: MEDSI – Editora Médica e Científica Ltda., 1992, p.317-337.

COSTA, L. B. da. **Caracterização da tuberculose bovina em regiões de relevância econômica no estado da Bahia.** 2012. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

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, jul./set. 2007.

CYRILLO, F. C. **Padronização do alérgoteste da tuberculina em ovinos (*Ovis aries*).** 2006. 92f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

DOURADO, R. Campanha tenta diminuir número de casos de tuberculose em Imperatriz: cidade é segunda no estado em casos da doença, com 41 pacientes. Doença é curável, desde que tratamento não seja interrompido. **G1 Maranhão**, com informações da TV Mirante. São Luís. 28 mar. 2014. Hora 16:45. Disponível em: < <http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2014/03/campanha-tenta-diminuir-numero-de-casos-de-tuberculose-em-imperatriz.html> >. Acesso em 02 jun. 2014.

EJEH, E. F.; RAJI, M. A.; BELLO, M.; LAWAN, F. A.; FRANCIS, M. I.; KUDI, A. C.; CADMUS, S.I. Prevalence and direct economic losses from bovine tuberculosis in Makurdi, Nigeria. **Veterinary Medicine International.** 2014; 2014:904861. Published on line. jun. 2, 2014. doi: 10.1155/2014/904861. Disponível em: < [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060539/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060539/) >. Acesso em: 10 jul. 2014.

FERNÁNDEZ BENITO, V.; SÁNCHEZ GARCIA, R.; VELASCO DIEGO, J. Estimulación serológica e intradermoreacción 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., 2001, Sevilla. **Anais ...** Sevilla: Junta de Andalucía, 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. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **FAO Statistic yearbook 2013: world food and agriculture**. Roma: FAO, 2013. p. 172-175. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/018/i3107e/i3107e00.htm> >. Acesso em: 16 maio 2014

FRANÇA, L. R. da; CRUZ, J. F. da; NEVES, V. B. F.; CERQUEIRA, R. B. Prevalência e histopatologia de lesões sugestivas de tuberculose em carcaça de bovinos abatidos no sudoeste da Bahia. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v. 14, n.4, p.721-733, out./dez., 2013.

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. **Pesq. Vet. Bras.** v.32, n.11, p.1138-1144, nov., 2012.

GATTI, G. L. **Tuberculose e sua importância para a pecuária brasileira**. Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade "Júlio de Mesquita Júnior", 2010. 20.p.

GLAZIOU, P.; FALZON, D.; FLOYD, K.; RAVIQLIONE, M. global epidemiology of tuberculosis. **Seminars in respiratory and critical care medicine**. v.34, n.1, p.3-16, fev. 2013.

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. Brief communications and case reports. Disponível em: < <http://vet.sagepub.com/content/36/5/445> >. Acesso em: 04 jul. 2014.

HAAGSMA, J. **Bovine tuberculosis**. OIE Manual (Amendment 2), 1995,11p.

HIGINO, S. S. dos S.; PINHEIRO, S. R.; ROCHA, V. C. M.; SOUZA, G. O. de S.; PORTELA, R. de A.; ALVES, C. J.; VASCONCELLOS, S. A.; DIB, C. C.; ROSÁRIO, T. R. do; MELVILLE, P. A.; AZEVEDO, S. S. de. 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.

HUMBLET, M. F.; BOSCHIROLI, M. L.; SAEGERMAN, C. Classification of worldwide bovine tuberculosis risk factors in cattle: a stratified approach. **Veterinary Research**, Les Ulis, v.40, n.5, p.1-24, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro. v.40, p.1-71, 2012.

JAVED, M.T.; MUNIR, A.; SHAHID, M.; SEVERI, G.; IRFAN, M.; ARANAZ, A.; CAGIOLA, M. Percentage of reactor animals to single comparative cervical intradermal tuberculin (SCCIT) in small ruminants in Punjab, Pakistan. **Acta Trop.**, v. 113, n. 1, p. 88-91. jan. 2010.

JONES, T. C., HUNT, R. D., KING, N. W. **Patologia Veterinária**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2000. p. 499-507.

KANTOR, I. N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and Caribbean: current status, control and eradication programs. **Veterinary Microbiology**, v.40, n.1/2, p.5-14, 1994.

KANTOR, I. N. Bacteriologia de la tuberculosis bovina en América Latina y el Caribe. OPAS/OMS. **Nota técnica. n.8**, 1998. 23p.

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: 869146. 8 p. Published on line maio 21, 2012. doi: 10.1155/2012/869146. Disponível em: < <http://www.hindawi.com/journals/vmi/2012/869146/> >. Acesso em: 03 out. 2012.

LEITE, C. Q. F.; ANNO, I. S.; LEITE, S. R. A.; ROXO, E.; MORLOCK, G. P.; COOKSEY, R. C. Isolation and identification of Mycobacteria from livestock specimens and milk obtained in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, v. 98, n. 3, p.319-323, abr. 2003.

LIEVORE, J. P. de M; CASTRO, K. G. de. **Tuberculose Bovina**. 2008. 33 f. Monografia (Especialização em Defesa e Vigilância Sanitária Animal) – Qualittas/Universidade Castelo Branco, Vitória, 2008.

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, dez., 2003, Series B.

MARANHÃO (Estado). Lei n.º 7.734, de 19 de abril de 2002. Dispõe sobre alterações na estrutura organizacional do Governo do Estado e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Maranhão**. São Luís, MA, 22 abril, Poder Executivo. Ano XCVI, n. 077, p.1-3. 22 abr.2002.

MARANHÃO (Estado). Lei complementar n.º 108, de 21 de novembro de 2007. Dispõe sobre a criação de Regiões para o planejamento, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Maranhão**. São Luís, MA, 21 novembro, Poder Executivo. Ano CI, n. 224, p.1-8. 21 nov.2007.

MARANHÃO (Estado). Portaria n.º 010, de 13 de fevereiro de 2009. Implantação da reestruturação operacional da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão – AGED/MA, adequada as trinta e duas Regiões de Planejamento do Estado do Maranhão. **Diário Oficial do Estado do Maranhão**. São Luís, MA, 21 novembro, Poder Executivo. Ano CIII, n. 034, p.10-26. 18 fev.2009.

MARANHÃO (Estado). Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. **Relatório de análise técnica da II etapa de vacinação contra a febre aftosa no estado do Maranhão: Etapa novembro 2013**. AGED. jan. 2014.

MARCONDES, A. G. **Micobacteriose de ovinos (*Ovis aries*) do Estado de São Paulo, Brasil: correlação entre teste imunoalérgico, cultivo e histopatológico.** 2007. 93 f. 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. Ia; PASQUALI, P.; DI MARCO, V. A case of generalized bovine tuberculosis in a sheep. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.** v. 22, n.3, p. 445-448. Case reports. Publicado on line, maio 1, 2010. Disponível em: <<http://vdi.sagepub.com/content/22/3/445>>. Acesso em: 3 out. 2012.

MARQUES, M. E. de O.; MAIA JUNIOR, J. F.; ZAPPA, V. Controle da tuberculose bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, Ano VI, n. 10, p.5, jan. 2008. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/Y2pENrkTnMMfTmt\\_2013-5-29-10-39-22.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/Y2pENrkTnMMfTmt_2013-5-29-10-39-22.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2012.

McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia em veterinária.** 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Mosby-Elsevier, 2013. 1344p.

MELO, E. S. de. **Avaliação do uso de proteínas recombinantes de *Mycobacterium bovis* como antígenos em teste intradérmico para o diagnóstico da tuberculose bovina.** 2014. 100f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.

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. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 32, n. 9; p. 831-837, set. 2012.

MENDONZA, M. M.; JUAN, L. de; 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.** v.191, n.2, p. 267-269. fev. 2012. Short communication.

MONAGHAN, M.L.; DOHERTY, M.L.; COLLINS, J.D.; KAZDA, J.F.; QUINN, P.J. The tuberculin test. **Veterinary Microbiology.** v.40, n.1-2, p.111-124, 1994.

MOTA, P.M.P.C.; NAKAJIMA, M. Tuberculose bovina. In: Charles, T.P.; Furlong, J. **Doenças dos bovinos de leite adultos.** Coronel Pacheco, EMBRAPA – CNPGL, 1992. p.91-122.

NEILL, S.D.; POLLOCK, J.M.; BRYSON, D.B; HANNA, J. Patogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cathe. **Veterinary Microbiology.** v.40, n.1-2, p.41-52, 1994.

OHARA, P. M. **Microbiologia e histopatologia de linfonodos de bovinos com lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose.** Colheita efetuadas de

maio/2002 à janeiro/2004. 2006. 103f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia., Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, I. A. S.; MELO, H. P. C.; CÂMARA, A.; DIAS, R. V. C.; SOTO-BLANCO, B. Prevalência de tuberculose no rebanho bovino de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 44, n. 6, p. 395-400, 2007.

O'REILLY, L.M.; DABORN, C.J.; The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animal and man: a review. **Tuberculosis Lung Disease**, v.76, p.1-46, 1995. Supplement, 1.

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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA. 8. 2009, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Ciência Animal Brasileira. Suplemento 1, 2009. p.508-512.

PIGNATA, W. A. **Prevalência e fatores de risco para tuberculose em caprinos no semiárido brasileiro**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos: CSTR/UFCG, 2008.

PIGNATA, W. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. de; DANTAS, A. F. M.; GOMES, A. A. de B.; REMÍGIO, F. R.; LIMA, F. da S.; MOTA, P. M. Prevalência para tuberculose em caprinos no semiárido paraibano. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 29, n.7, p. 526-532, jul., 2009.

PIGNATA, W. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. de; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLO, S. A.; ALMEIDA, C. A. S.; DANTAS, A. F. M.; REMÍGIO, F. R. Tuberculose em caprinos no semiárido brasileiro. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n.2, p.339-342, abr./jun., 2010.

PINHEIRO, S. R. A tuberculose é uma triste realidade. **Revista O Berro**. Uberaba, n.104, p.52-55, 2007.

PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2005. 513p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e eqüinos**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 817-827, 2002.

RIBEIRO, M. G.; BELOTTA, A. F.; FERNANDES, M. C.; GUENA, R.; NARDI JUNIOR, G de; LARA, G. H. B.; GIUFFRIDA, R.; ZAMPROGNA, T.de O. Citologia aspirativa no diagnóstico de linfadenite em ovinos. **Pesq. Vet. Bras.** v. 31, n. 10, p. 839-843, out. 2011.

RIET-CORRÊA, F.; GARCIA, M. Tuberculose. In: RIET-CORRÊA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. D. C.; LEMOS, R. A. A. **Doença de ruminantes e equinos**. 2.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. v. 1, c.3, p.351-362.

ROSENBERGER, G. et al. **Enfermidades de los Bovinos**. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sul S.A., 1989. v. 2, p.139-151.

ROXO, E. Tuberculose bovina: Revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.63, n.2, p.91-97, 1996.

ROXO, E. *M. bovis* como causa de zoonose. **Rev. Ciênc. Farm.** 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 a l'étude épidémiologique et clinique de la lymphadenite caseuse chez lês ovins. **Archs. Inst. Pasteur Tunis**, 2002, v.79, n. 1-4, p.51-57.

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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. 38. Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: Revista de Ciências Veterinárias, 2011. Número especial. CD ROM.

SILVA, L. T.da. **Estudo da tuberculose por *Mycobacterium bovis* em caprinos leiteiros no semi-árido baiano**. 2013. 93f. Dissertação (Mestrado Profissional 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**, v.36, n. 3, p.880-886, mai./jun. 2006.

SILVA, T. I. B. da; FERNANDES, A. C. de C.; MENEZES, T. M.; VASCO NETO, H. L. S.; SILVA, D. D. da; CUNHA, W. R. X.; MELO, L. E. H. de; 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., 2009, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFRPE, 2009. Disponível em: <  
[http://www.eventosufrpe.com.br/eventosufrpe/jepex2009/cd/resumos/R0665\\_2.pdf](http://www.eventosufrpe.com.br/eventosufrpe/jepex2009/cd/resumos/R0665_2.pdf)>. Acesso em 08 set 2012.

SMITH, B. P. **Tratado de medicina veterinária interna de grandes animais: moléstias de eqüinos, bovinos, ovinos e caprinos**. São Paulo: Manole, 1993, v. 1 e v. 2, p. 620, 621, 1218.

SOUSA, V. E.; BEZERRA, D. C.; CHAVES, N. P.; SANTOS, H. P.; PEREIRA, H. M. Frequência de anticorpos contra o herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) em bovinos leiteiros não vacinados na bacia leiteira da ilha de São Luís-MA. **Ciência Animal Brasileira**, p. 491-495, 2009, Suplemento 1.



TEIXEIRA, H. C.; ABRAMO, C.; MUNK, M. E.; Diagnóstico imunológico da tuberculose: problemas e estratégias para o sucesso. **J. Bras. Pneumol.** v. 33, n. 3, p. 323-334, 2007.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 2.ed. Cambridge: Blackwell Science, 1995. 479p.

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**. v.11, n.318, 10 p, 2011. Disponível em: < <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/11/318> >. Acesso em: 03 out. 2012.

VALENÇOELA, R. A.; RODRIGUES, F de 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, jan./jul., 2012.

VAN DER BURGT, G. M.; DRUMMOND, F.; CRAWSHAW, T.; MORRIS, S. An outbreak of tuberculosis in Lley sheep in the UK associated with clinical sings. **Vet. Rec.** v. 172, n.3; p.69, 19 jan. 2013.

VASCONCELLOS, S. A. Epidemiologia da tuberculose: tema apresentado no Painel sobre Tuberculose. **Comun. Cient. Fac. Med. Vet. Zootec. Univ. S. Paulo**, v.3, n. 1/2, p.81-9, 1979.

VENDRAME, F. B. **Situação epidemiológica da tuberculose bovina no estado de Rondônia**. 2013. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2013.

WHO. World Health Organization. **Global health leaders honour UN secretary-general special envoy to stop tuberculosis**. 15 abr. 2013. Genebra. Disponível em:< [www.who.int/tb/features\\_archive/WHO\\_honours\\_Sampaio/en/](http://www.who.int/tb/features_archive/WHO_honours_Sampaio/en/) >. Acesso em: 25 jun. 2014.

YURI, D. M. R da 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 Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo: 2010.

ZAMPROGNA, T. de O. **Ocorrência, caracterização fenotípica e genotípica de linhagens de *Corynebacterium pseudotuberculosis* e *Mycobacterium spp* isoladas de linfonodos de ovinos, com e sem linfadenite**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ. Universidade Estadual Paulista - UNESP. Botucatu. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/127161/ocorrencia-caracterizacao-fenotipica-e-genotipica-de-linhagens-de-corynebacterium-pseudotuberculosis/>>. Acesso em 20 maio 2014.

ZUMÁRRAGA, M. J.; MARTÍNEZ VIVOT, M.; MARTICORENA, D.; BERNARDELLI, A.; FASÁN, R.; IACHINI, R.; CATALDI, A. A. *Mycobacterium bovis* in Argentina: isolates from cats typified by spoligotyping. **Revista Argentina de Microbiología**. v. 41, n. 4, p. 215-217, 2009.

## APÊNDICE





## APÊNDICE A – Planilha de coleta de dados (Modelo de questionário) – Folha 1/3

QUESTIONÁRIO INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO					
ENTREVISTADOR					
NOME: ROSIANE DE JESUS BARROS					
ALUNA DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM DEFESA SANITÁRIA ANIMAL - UEMA					
INFORMAÇÕES REFERENTES AO PROPRIETÁRIO E A PROPRIEDADE					
NOME DO PROPRIETÁRIO:			MORA NA PROPRIEDADE:		
TELEFONE:			IDADE:		
ENDEREÇO:					
MUNICÍPIO:			CEP:		
GRAU DE INSTRUÇÃO:	SEM INSTRUÇÃO	FUNDAMENTAL	MÉDIO	NÍVEL SUPERIOR	
COMPLETO	( )	( )	( )	( )	
INCOMPLETO	( )	( )	( )	( )	
OUTRA ATIVIDADE:					
IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO:					
NOME:			MORA NA PROPRIEDADE:		
TELEFONE:			IDADE:		
ENDEREÇO:					
MUNICÍPIO:			CEP:		
GRAU DE INSTRUÇÃO:	SEM INSTRUÇÃO	FUNDAMENTAL	MÉDIO	NÍVEL SUPERIOR	
COMPLETO	( )	( )	( )	( )	
INCOMPLETO	( )	( )	( )	( )	
OUTRA ATIVIDADE:					
CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE					
NOME:			LOCALIDADE:		
MUNICÍPIO:			DISTÂNCIA DA SEDE (KM):		ÁREA TOTAL:
ÁREA PASTAGEM:			ÁREA OUTRAS CULTURAS:		ÁREA MATA:
EXPLORAÇÃO PRINCIPAL DA PROPRIEDADE:			TIPO DE MÃO DE OBRA:		
MAQUINÁRIO					
QUANT.:	TIPO DE MÁQUINA	IDADE (ANO)	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		
	TRATOR		BOM ( )	REGULAR ( )	RUIM ( )
	CONJUNTO DE IRRIGAÇÃO		BOM ( )	REGULAR ( )	RUIM ( )
	FORAGEIRA		BOM ( )	REGULAR ( )	RUIM ( )
	OUTRAS		BOM ( )	REGULAR ( )	RUIM ( )
TIPO DE PASTAGEM:					
MESMO PASTEJO PARA ESPÉCIES DIFERENTES? SIM ( ) NÃO ( )					
QUAIS ESPÉCIES? BOV ( ) BUB ( ) CAP ( ) SUI ( ) EQÜ ( )					
ALIMENTAÇÃO: PASTO ( ) VOLUMOSO ( ) CONCENTRADO ( ) OUTROS ( )					
PIQUETES SEPARADOS DE ANIMAIS JOVENS E ADULTOS? SIM ( ) NÃO ( )					
PIQUETES MATERNIDADE? SIM ( ) NÃO ( )					
INFORMAÇÕES REFERENTES AO PLANTEL DE OVINOS					
Nº TOTAL DE ANIMAIS:					
FÊMEAS:		MACHOS:		REPRODUTORES:	
RAÇA PREDOMINANTE:					
SISTEMA DE CRIAÇÃO:		INTENSIVO ( )		SEMI-EXTENSIVO ( )	
EXTENSIVO ( )					
EXPLORAÇÃO PRINCIPAL:		CARNE ( )		LEITE ( )	
MISTA ( )					
PRODUÇÃO MÉDIA DIÁRIA DE LEITE:					
TIPO DE INSTALAÇÃO:					
GALPÃO ( )		GAIOLA INDIVIDUAL ( )		GAIOLA COLETIVA ( )	
RIPADO SUSPENSO ( )					
CAMA ( )		PISO BATIDO ( )		CURRAL SEM CALÇAMENTO ( )	
CURRAL COBERTO CALÇADO ( )		CURRAL COBERTO CALÇADO ( )			
CURRAL DESCOBERTO CALÇADO ( )		NÃO TEM INSTALAÇÕES ( )			
IDADE DAS INSTALAÇÕES (EM ANOS):		ATÉ 5 ( )		DE 5 A 10 ( )	
ACIMA DE 10 ( )					
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:		BOM ( )		REGULAR ( )	
RUIM ( )					
REPRODUÇÃO DO REBANHO OVINO					
TIPO DE COBERTURA:		MONTA A CAMPO ( )		MONTA CONTROLADA ( )	
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL ( )					
OBSERVAÇÃO DE CIO:		SEM CONTROLE ( )		COM RUFÃO ( )	
SEM RUFÃO ( )		OUTROS ( )			
RELACÃO CARNEIRO/NOVELHA		1/10 ( )		1/20 ( )	
1/40 ( )		ACIMA DE 1/40 ( )			
REPETIÇÃO DE CIO:		SIM ( ) NÃO ( )		A INTERVALOS REGULARES ( )	
A INTERVALOS IRREGULARES ( )					
FREQÜÊNCIA:					
NÚMERO DE COBERTURAS POR PRENHEZ:		1 ( )		2 ( )	
3 ( )		SEM CONTROLE ( )			
Nº DOSES DE SÊMEN POR PRENHEZ:		1 ( )		2 ( )	
3 ( )		SEM CONTROLE ( )			
UTILIZA CARNEIRO DE REPASSE		SIM ( )		NÃO ( )	
UTILIZA TRANSFERÊNCIA DE EMBRIÕES:		SIM ( )		NÃO ( )	
IDADE MÉDIA PARA A PRIMEIRA CRIA:		( ) ATÉ 1,5 ANOS		( ) DE 1,5 A 2 ANOS	
( ) DE 2 A 2,5 ANOS					
( ) DE 2,5 A 3 ANOS		( ) ACIMA DE 3 ANOS			

<u>IDADE DE CARTE DE FÊMEAS:</u>	<input type="checkbox"/> 3 A 4 ANOS	<input type="checkbox"/> 4 A 5 ANOS	<input type="checkbox"/> 5 A 6 ANOS	<input type="checkbox"/> MAIS DE 6 ANOS						
<u>IDADE DE CARTE DE MACHOS:</u>	<input type="checkbox"/> 3 A 4 ANOS	<input type="checkbox"/> 4 A 5 ANOS	<input type="checkbox"/> 5 A 6 ANOS	<input type="checkbox"/> MAIS DE 6 ANOS						
<u>PARTOS DISTÓCICOS:</u>	SIM ( ) NÃO ( )	<u>FREQUÊNCIA:</u>								
<u>ABORTOS:</u>	SIM ( ) NÃO ( )	<u>FREQUÊNCIA:</u>								
<u>TEM OBSERVADO A PRESENÇA DE NATIMORTOS</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>ANIMAIS ABORTANDO:</u>	<input type="checkbox"/> PRIMÍPARAS	<input type="checkbox"/> OVELHAS DE 2ª CRIA	<input type="checkbox"/> OVELHAS DE MAIS DE 2 CRIAS							
<u>EM QUE FASE DA GESTAÇÃO OCORREM OS ABORTOS:</u>	<input type="checkbox"/> TERÇO INICIAL		<input type="checkbox"/> TERÇO MÉDIO	<input type="checkbox"/> TERÇO FINAL						
<u>RETENÇÃO DE PLACENTA É COMUM NA PROPRIEDADE</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>VENDE PARA OUTRA FINALIDADE DIFERENTE DE ABATE</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<b>MANEJO SANITÁRIO</b>										
<u>REALIZA ALGUM TIPO DE MANEJO SANITÁRIO NOS ANIMAIS?</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>QUAL(IS)?</u>										
<u>OS ANIMAIS SÃO VACINADOS CONTRA ALGUMA DOENÇA?</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>QUAL(IS)?</u>										
<u>OBSERVOU ALGUM DESSES SINTOMAS NOS OVINOS?</u>	FEBRE ( ) TOSSE ( ) ICTERÍCIA ( ) ABCESSOS ( ) SECREÇÕES NASAIS ( ) FALTA DE APETITE ( )									
<u>FORNECE LEITE DE VACA AOS BORREGOS?</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>QUAL É A FONTE DE ÁGUA EM SUA PROPRIEDADE?</u>	CACIMBA ( ) AÇUDE ( ) CISTERNA ( )									
<u>RIO/RIACHO ( ) POÇO ARTESIANO ( )</u>	POÇO RASO TUBULAR ( ) EM OUTRA PROPRIEDADE ( )									
<u>COMPRA/VENDE ANIMAIS:</u>	NO MUNICÍPIO ( )		FORA DO MUNICÍPIO/ESTADO ( )							
<u>QUAIS?</u>										
<u>EXIGE ALGUMA VACINA/EXAME NA COMPRA?</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>QUAIS?</u>										
<u>REALIZA QUARENTENA?</u>	SIM ( ) NÃO ( )									
<u>PARTICIPA DE EVENTOS AGROPECUÁRIOS (FEIRA/LEILÃO)?</u>	SIM ( )		NÃO ( )							
	NO MUNICÍPIO ( )		FORA DO MUNICÍPIO/ESTADO ( )							
<b>INFORMAÇÕES REFERENTES A OUTROS ANIMAIS DA PROPRIEDADE</b>										
<u>BOVINOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:			<u>BUBALINOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:							
<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:			<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:							
<u>FINALIDADE:</u>			<u>FINALIDADE:</u>							
<u>CAPRINOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:			<u>MUIRES:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:							
<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:			<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:							
<u>FINALIDADE:</u>			<u>FINALIDADE:</u>							
<u>EQUINOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:			<u>ASININOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:							
<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:			<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:							
<u>FINALIDADE:</u>			<u>FINALIDADE:</u>							
<u>SUÍNOS:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:			<u>AVES:</u> SIM ( ) NÃO ( ) Nº TOTAL:							
<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:			<u>FÊMEAS:</u> MACHOS:							
<u>FINALIDADE:</u>			<u>FINALIDADE:</u>							
<u>criação fundo de quintal:</u> SIM ( ) NÃO ( )			<u>criação fundo de quintal:</u> SIM ( ) NÃO ( )							
<u>GRANJA COMERCIAL:</u> SIM ( ) NÃO ( )			<u>GRANJA COMERCIAL:</u> SIM ( ) NÃO ( )							
<b>CARACTERIZAÇÃO DO REBANHO BOVÍDEO</b>										
<u>TIPO DE PRODUÇÃO ANIMAL:</u>	CORTE ( )		LEITE ( )							
			MISTA ( )							
<u>RAÇA PREDOMINANTE:</u>	EUROPEU ( )		ZEBU ( )							
			MESTIÇO ( )							
<u>TAMANHO E ESTRUTURA DO REBANHO:</u>										
EXISTENTES COMPRADO REB. BUB. TOTAL	BEZERRAS(AS)				NOVILHAS (MESES)		NOVILHOS (MESES)		VACAS	TOUROS
	ATÉ 4 MESES		4 A 12M		13 A 24	25 A 36	13 A 24	25 A 36	>36	>36
	M	F	M	F						
<b>MANEJO DO REBANHO BOVÍDEO</b>										
<u>TIPO DE ORDENHA - INDICAR APENAS UMA DAS QUATRO OPÇÕES SEGUINTE</u>										
NÃO ORDENHA ( ) ORDENHA MANUAL ( ) ORDENHA MECÂNICA AO PÉ ( ) ORDENHA MEC. EM SALA DE ORDENHA ( )										
<u>PRODUÇÃO DE LEITE</u>										
<u>Nº DE ORDENHAS POR DIA:</u> 1 (UMA) ( ) 2 (DUAS) ( ) 3 (TRÊS) ( )										
<u>Nº DE VACAS EM LACTAÇÃO:</u> LITROS DE LEITE PRODUZIDOS/DIA (TODAS AS VACAS) /LITROS/DIA										
<b>REFRIGERAÇÃO, TRATAMENTO E UTILIZAÇÃO DO LEITE - COMERCIALIZAÇÃO DO LEITE E SEUS DERIVADOS</b>										
<u>DOSSIL:</u> RESFRIADOR DE LEITE ( ) TANQUE DE EXPANSÃO ( ) PASTEURIZADOR NA PROPRIEDADE ( )										
<u>LEITE CONSUMIDO NA PROPRIEDADE É:</u> FERVIDO: SIM ( ) NÃO ( ) PASTEURIZADO: SIM ( ) NÃO ( )										
<u>PRODUZ QUEIJO OU REQUEijo:</u> SIM ( ) NÃO ( )										
<u>COM LEITE CRU ( )</u> COM LEITE FERVIDO ( ) COM LEITE PASTEURIZADO ( )										

<u>VENDA DO LEITE: COOPERATIVA:</u> SIM ( ) NÃO ( )		<u>LATICÍNIOS:</u> SIM ( ) NÃO ( )		<u>CONSUMIDOR/INTERMEDIÁRIO:</u> SIM ( ) NÃO ( )	
<u>VENDA DO QUEIJO:</u> CONSUMIDOR OU INTERMEDIÁRIO: SIM ( ) NÃO ( )				<u>LOJAS DO SUPERMERCADOS:</u> SIM ( ) NÃO ( )	
<b>MANEJO ALIMENTAR DOS BOVÍDEOS</b>					
<u>SUPLEMENTAÇÃO:</u> ALIMENTOS BALANCEADOS: SIM ( ) NÃO ( )				VOLUMOSOS: SIM ( ) NÃO ( )	
<b>MONITORAMENTO DA PRODUÇÃO</b>					
NÃO FAZ ( )		CADERNO ( )		FICHA ESTRUTURADA ( )	
<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA</b>					
TEM ASSISTÊNCIA REGULAR: SIM ( ) NÃO ( )					
<u>CHAMA VETERINÁRIO PARA:</u>		VACINAÇÃO: SIM ( ) NÃO ( )		VERMIFUGAÇÃO: SIM ( ) NÃO ( )	
QUANDO ALGUM ANIMAL ADOECE: SIM ( ) NÃO ( )				PARA PROGRAMA DE REPRODUÇÃO: SIM ( ) NÃO ( )	
<b>COMERCIALIZAÇÃO DE ANIMAIS</b>					
PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO ESCOLHENDO AS REGIÕES ONDE HÁ MAIOR PORCENTAGEM.					
<b>REGIÕES DE ONDE COMPRA ANIMAIS</b>			<b>REGIÃO PARA ONDE VENDE ANIMAIS</b>		
INDICAR PROVENIÊNCIA DOS ANIMAIS COMPRADOS.			NÃO CONSIDERAR VENDA PARA ABATE.		
( ) PA	( ) PI	( ) PB	( )	( )	( )
( ) TO	( ) CE	( ) PE	( )	( )	( )
( ) GO	( ) AL	( ) RN	( )	( )	( )
( ) BA	( ) SE	( )	( )	( )	( )
<u>LOCAIS ONDE COMPRA ANIMAIS:</u>			EXPOSIÇÃO ( )		FEIRA ( )
			COMERCIANTE: SIM ( ) NÃO ( )		LEILÃO ( )
					OUTRAS FAZENDAS: SIM ( ) NÃO ( )
<b>DESCARTE DE ANIMAIS</b>					
INDIQUE ONDE É REALIZADO O ABATE DE ANIMAIS DESCARTADOS. PODE MARCAR MAIS DE UMA OPÇÃO					
NA PROPRIEDADE: SIM ( ) NÃO ( )				EM FRIGORÍFICO COM INSPEÇÃO SANITÁRIA: SIM ( ) NÃO ( )	
MATADOURO SEM INSP. SANITÁRIA: SIM ( ) NÃO ( )				MATADOURO COM INSPEÇÃO SANITÁRIA: SIM ( ) NÃO ( )	
<b>ATTITUDE EM RELAÇÃO À TUBERCULOSE BOVINA</b>					
<u>JÁ OUVIU FALAR DE TUBERCULOSE BOVINA:</u> SIM ( ) NÃO ( )				<u>CONHECE OS SINTOMAS:</u> SIM ( ) NÃO ( )	
EXIGE ATESTADO NEGATIVO ANTES DA COMPRA: SIM ( ) NÃO ( )					
FAZ TUBERCULINIZAÇÃO/DIGNOSTICO DA DOENÇA? SIM ( ) NÃO ( )					
SE A RESPOSTA FOR SIM:					
É PERIÓDICA: SIM ( ) NÃO ( )				APÓS COMPRAR OS ANIMAIS: SIM ( ) NÃO ( )	
ANTES DA VENDA ANIMAIS P/ TRÂNSITO INTRA: SIM ( ) NÃO ( )				ANTES DA VENDA P/ TRÂNSITO INTER: SIM ( ) NÃO ( )	
<u>LOCAL DE APLICAÇÃO DA TUBERCULINIZAÇÃO:</u>					
( ) PREGA ANO-CAUDAL		( ) ESCAPULAR		( ) CERVICAL	
				( ) OUTRO LOCAL	
<u>Ó QUE FAZ COM OS ANIMAIS POSITIVOS NO TESTE (DA TUBERCULINA)</u>					
ABATE COMO ANIMAL POSITIVO: SIM ( ) NÃO ( )				ABATE COMO ANIMAL NEGATIVO: SIM ( ) NÃO ( )	
TENTA TRATAMENTO: SIM ( ) NÃO ( )				VENDE PARA OUTRA FINALIDADE DIFERENTE DE ABATE: SIM ( ) NÃO ( )	
<b>TUBERCULOSE HUMANA</b>					
SABE SE A TUBERCULOSE BOVINA É TRANSMISSÍVEL AO HOMEM: SIM ( ) NÃO ( )					
<u>COMO ELA SE TRANSMITE</u>					
BEBENDO LEITE CRU: SIM ( ) NÃO ( )				COMENDO QUEIJO FEITO COM LEITE CRU: SIM ( ) NÃO ( )	
COMENDO CARNE CONTAMINADA: SIM ( ) NÃO ( )				CONTATO DIRETO COM ANIMAIS DOENTES: SIM ( ) NÃO ( )	
CASO DE TUBERCULOSE HUMANA (MORAM/TRABALHAM) NA FAZENDA: SIM ( ) NÃO ( )					
CASO DE TUBERCULOSE HUMANA QUE FOI TRATADO COM SUCESSO: SIM ( ) NÃO ( )					
ALGUM OUTRO ANIMAL APRESENTOU SINTOMAS DE TUBERCULOSE: SIM ( ) NÃO ( )					



## APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa sobre Tuberculose Ovina, doença bacteriana que acomete mamíferos independente de raça, sexo e idade. Esta doença é infectocontagiosa de evolução lenta, que pode levar à morte do animal acometido. Até o momento, não há tratamento curativo nem vacina para Tuberculose, e o reservatório e a fonte de infecção são os próprios animais infectados.

É uma doença ainda pouco conhecida e estudada, que vem sendo, aos poucos, difundida entre os ovinos, causando grandes prejuízos econômicos e colocando em risco o desenvolvimento da ovinocultura. Devido à dificuldade na identificação de animais positivos, pois muitos não apresentam sinais clínicos da doença, enquanto outros apresentam sinais confundíveis com a Linfadenite caseosa ou Mal do caroço, o diagnóstico é realizado através do exame alérgico chamado Tuberculinização, que é necessário e de extrema importância.

Assim, precisamos saber algumas informações sobre você, sua propriedade, seu rebanho e o manejo geral, alimentar e sanitário da criação, bem como examinar individualmente os animais escolhidos para participarem da pesquisa e inocular as tuberculinas para posterior leitura e avaliação, sem nenhum custo financeiro para você. Havendo manifestação de interesse, os resultados dos exames poderão ser informados a você e, orientações e recomendações poderão ser repassadas, havendo, ou não, animais positivos em seu rebanho.

Caso você aceite participar da pesquisa, nada do que você falar será dito a mais ninguém, nem aparecerá o seu nome ou da sua propriedade na pesquisa.

---

Assinatura ou digital

Em caso de dúvida ligar para Rosiane Barros, médica veterinária, no telefone (98) 8428-7001.