

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TUBERCULINIZAÇÃO E ASPECTOS
EPIDEMIOLÓGICOS DA TUBERCULOSE
CAPRINA NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO
MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, MG**

Nadia Grandi Bombonato
Médica Veterinária

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL
Junho de 2009

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**TUBERCULINIZAÇÃO E ASPECTOS
EPIDEMIOLÓGICOS DA TUBERCULOSE
CAPRINA NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO
MINEIRO E ALTO PARANAÍBA**

Nadia Grandi Bombonato

Orientador: Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima Ribeiro

Co-orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva

Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

Junho de 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- B695t Bombonato, Nadia Grandi, 1957-
Tuberculinização e aspectos epidemiológicos da tuberculose caprina na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba / Nadia Grandi Bombonato. - 2009.
77 f. : il.
Orientador: Anna Monteiro Correia Lima Ribeiro.
Co-orientadores: Frederico Ozanam Carneiro e Silva, Paulo Roberto de Oliveira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.
1. Tuberculose em animais - Teses. 2. Tuberculose em caprino - Teses. I. Ribeiro, Anna Monteiro Correia Lima. II. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e. III. Oliveira, Paulo Roberto de. IV. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. V. Título.

CDU: 619:616.982.21

“Solidários, seremos união. Separados uns dos outros seremos pontos de vista. Juntos, alcançaremos a realização de nossos propósitos.”

Bezerra de Menezes

À minha mãe, Luciana
Pelo amor, carinho, apoio e eterno incentivo.

Ao meu esposo Stanis, meus filhos,
Stéfano, Laila e Giácomo, pela paciência e
carinho em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Paulo Roberto de Oliveira, pela confiança, amizade e apoio. Minha eterna gratidão.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva, pela compreensão, apoio e paciência. Muito obrigada por tudo.

À minha orientadora Profa. Dra. Anna Monteiro Correia Lima-Ribeiro, pelo companheirismo, amizade e apoio incondicional em todos os momentos para que eu atingisse meus objetivos.

À Médica Veterinária Dra. Eliana Roxo, responsável pelo Laboratório de Tuberculose Animal do Instituto Biológico de São Paulo, pelo carinho, apoio e contribuição indispensável.

Aos meus colegas de mestrado em especial à Sandra Renata Sampaio Salaberry e Rafael Quirino Moreira, pelo companheirismo e amizade.

À grande amiga Shyrlene Soares Campos, pelo incentivo na aceitação deste desafio.

Aos amigos, Marisa, Hélio, Sandra, David, Ana Célia, Marcelo pelo incentivo constante.

À querida Beny, pela dedicação a toda minha família e em especial à criação de meus filhos.

A todos aqueles que acreditaram em mim e estimularam a conclusão desta etapa.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE QUADROS	XI
RESUMO	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. Micobactérias	3
2.2. Importância da tuberculose na Saúde Pública	4
2.3. Etiologia da tuberculose bovina.....	5
2.4. Epidemiologia.....	6
2.5. Fontes de infecção e vias de transmissão.....	7
2.6. Patogenia	8
2.7. Sinais clínicos.....	9
2.8. Diagnóstico.....	10
2.9. Teste Tuberculínico	12
2.10. Tuberculose caprina.....	15
2.11. Teste Tuberculínico em caprinos	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1. Localização e desenvolvimento da pesquisa	20
3.2. Perfil da população estudada	21
3.3. Procedimentos para o diagnóstico da tuberculose caprina pelo TCC	23
3.4. Interpretação do teste cervical comparativo para os caprinos.....	24

3.5. Necropsia dos animais	24
3.6. Colheita de amostras para análise bacteriológica e histológica	24
3.7. Análise estatística	25
4. RESULTADOS.....	26
4.1. Características dos rebanhos caprinos	26
4.2. Ocorrência da tuberculose caprina Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.....	30
4.3. Dados epidemiológicos	33
4.4. Resultado das necropsias	39
4.5. Exame Histopatológico.....	40
4.6. Exame bacteriológico – cultivo	42
5. DISCUSSÃO	42
6. CONCLUSÕES	47
7. REFERÊNCIAS.....	48
ANEXOS	62

LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS - Acquired Immunodeficiency Syndrome, Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

WHO – World Health Organization – Organização Mundial de Saúde

FAO – Food and Alimentation Organization, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

OMS – Organização Mundial de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

>maior; < menor; ≥ maior ou igual; ≤ menor ou igual;

mL – mililitro

mm – milímetro

PNCETB – Programa Nacional de Controle e Erradicação da Tuberculose e Brucelose

PNSOC – Programa Nacional de Sanidade de Ovinos e Caprinos

PPD – Derivado Protéico Purificado (Purified Protein Derivative)

TCC – Teste Cervical Comparativo

TCS – Teste Cervical Simples

HE – Hematoxilina–Eosina

MAIS – *Mycobacterium avium*, *Mycobacterium intracellulare*, *Mycobacterium scrofulaceum*

BAAR – Bacilo Álcool-Ácido Resistente

CAE – Artrite Encefalite Caprina

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Localização da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008.....	20
Figura 2. Localização dos cinco municípios estudados nas microrregiões da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	22

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Distribuição espacial dos resultados obtidos pelo teste cervical comparativo em rebanhos caprinos leiteiros na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	31
Tabela 2. Médias e desvios padrão, relativos às reações imunoalérgicas dos caprinos tuberculinizados pelo teste cervical comparativo, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	32
Tabela 3. Médias e desvios padrão, relativos às reações imunoalérgicas dos caprinos tuberculinizados pelo teste cervical comparativo, encontradas no rebanho E, do município de São Gotardo, MG, 2008	32
Tabela 4. Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Kruskal-Wallis às medidas de ΔA , ΔB e $\Delta B - \Delta A$, obtidas com os caprinos das sete propriedades na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	39

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1. Número de rebanhos caprinos estudados, de acordo com a localização geográfica dos municípios das microrregiões na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008.....	21
Quadro 2. Distribuição de freqüências e porcentagens, relativas ao grau e escolaridade dos proprietários das sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	33
Quadro 3. Distribuição de freqüências e porcentagens, relativas às pastagens, utilizadas nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008.....	34
Quadro 4. Distribuição de freqüências e porcentagens em relação ao manejo conjunto de pastagens dos rebanhos caprinos com outras espécies da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	34
Quadro 5. Distribuição das freqüências e porcentagens relacionadas com o tipo de alimentos fornecidos aos rebanhos caprinos nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008	35

- Quadro 6.** Distribuição de freqüências e porcentagens em relação às vacinas utilizadas nas propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 200836
- Quadro 7.** Distribuição de freqüências e porcentagens relativas à fonte da água fornecida aos animais das propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008.....36
- Quadro 8.** Distribuição de freqüências e porcentagens relativos à presença de outros animais, nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 200837
- Quadro 9.** Distribuição de freqüências e porcentagens relativas ao destino do leite produzido nas propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 200838
- Quadro 10.** Distribuição de freqüências e porcentagens relativas ao tipo de instalações nas propriedades estudadas da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 200838
- Quadro 11.** Descrição das alterações histopatológicas das amostras enviadas ao Laboratório de Tuberculose Animal do Instituto Biológico, São Paulo, SP, 2008.....40
- Quadro 12.** Resultados das culturas para isolamento de *Mycobacterium* sp, das amostras enviadas ao Laboratório de tuberculose Animal do Instituto Biológico, São Paulo, SP, 200841

TUBERCULINIZAÇÃO E ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA TUBERCULOSE CAPRINA NA MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO E ALTO PARANAÍBA, MG

RESUMO – Dados referentes à tuberculose caprina no Brasil e sua importância em saúde pública são escassos. Diante disso, este trabalho teve por objetivos investigar a ocorrência e pesquisar aspectos epidemiológicos da tuberculose em rebanhos leiteiros caprinos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG. Foram tuberculinizados 233 caprinos provenientes de sete propriedades leiteiras, utilizando-se o teste cervical comparativo, tomando-se como referência os procedimentos e critérios de interpretação de resultados padronizados para esta espécie. Dos animais submetidos ao teste, 1,29% (3/233) reagiram positivamente, 2,14% (5/233) apresentaram reações inconclusivas e 96,57% (225/233) não reagiram. Todos os caprinos positivos e um com resposta inconclusiva foram submetidos à necropsia. Amostras de linfonodos, fígado, pulmão e rim que apresentaram alterações foram colhidos para exame histopatológico (Hematoxilina-Eosina). Material proveniente de abscessos e fragmentos de linfonodos foi submetido à cultura em meio de Stonebrink e Petragnani. Um inquérito epidemiológico foi procedido para análise dos fatores relacionados à ocorrência de tuberculose nas propriedades. Não foram encontradas lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose nos animais necropsiados, nem alterações histopatológicas. Também não houve crescimento de micobactérias na cultura. A taxa de reatividade à tuberculina dos caprinos foi de 1,29 %. Por se tratar de rebanhos leiteiros, a ocorrência de tuberculose pode representar risco zoonótico na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG. A interpretação dos registros epidemiológicos, associada aos resultados da tuberculinização constatou reagentes positivos somente na propriedade onde se utilizou leite bovino *in natura* para alimentar cabritos recém nascidos, porém a ocorrência da tuberculose não pode ser confirmada nesses caprinos.

Palavras-Chave: *Capra hircus*. Caprinos. *Mycobacterium bovis*. Intradermorreação. Tuberculina.

**TUBERCULIN TEST AND EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF CAPRINE
TUBERCULOSIS IN THE TRIÂNGULO MINEIRO AND ALTO PARANAÍBA
MESOREGION OF MINAS GERAIS, BRAZIL**

ABSTRACT – Data on caprine tuberculosis in Brazil and its importance for public health are scarce. Therefore, the purpose of this study was to investigate the occurrence and examine epidemiological aspects of tuberculosis in dairy goat herds in the Triângulo Mineiro and Alto Paranaíba mesoregion in the state of Minas Gerais, Brazil. Two hundred and thirty-three goats from seven dairy farms were tuberculinized using the comparative cervical tuberculin test, taking as reference the procedures and interpretation criteria of standard results for this species. Of the animals subjected to the test, 1.29% (3/233) reacted positively, 2.14% (5/233) showed inconclusive reactions, and 96.57% (225/233) showed no reaction. All the goats that tested positive and one showing an inconclusive response were necropsied. Samples of lymph nodes, liver, lung and kidney presenting alterations were collected for a histopathological examination (hematoxylin-eosin). Material removed from abscesses and lymph node fragments were cultured in Stonebrink and Petragnani culture media. An epidemiological inquiry was carried out to analyze risk factors on the farms. The necropsied animals did not exhibit macroscopic lesions suggestive of tuberculosis or any histopathological alterations, nor did the cultures show *Mycobacterium* sp. growth. The goats' prevalence rate to tuberculin reaction was 1.29%, which may represent a zoonotic risk in this mesoregion since these are dairy herds. The interpretation of the epidemiological records, allied to the results of the tuberculinization procedure, indicated positive reagents only on a farm where fresh cow milk was fed to newborn goat kids.

Keywords: *Capra hircus*. Goats. Intradermoreaction. *Mycobacterium bovis*. Tuberculin.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura representa uma atividade pecuária importante para a maioria dos países e está mais concentrada nas regiões tropicais ou semi-áridas. É uma atividade com a finalidade de fornecimento de alimentos e matéria prima de vestuário à população humana (RIBEIRO; RIBEIRO, 2001).

No Brasil, é uma das atividades que utilizam animais domésticos com importante finalidade econômica e social. O efetivo do rebanho caprino no país é de aproximadamente nove milhões e quinhentas mil cabeças, sendo que 93,7% deste total se encontram na região Nordeste. A região Sudeste detém apenas 2,7% do efetivo nacional, porém nela se encontram as maiores bacias leiteiras caprinas do país (IBGE, 2006).

Os rebanhos caprinos brasileiros, principalmente na região Nordeste, possuem na sua maioria número pequeno de animais, em criações familiares de subsistência. Estes animais representam uma alternativa na oferta de leite, carne e derivados especialmente para a população rural (QUEIROGA et al., 2006; ALENCAR et al., 2008).

No estado de Minas Gerais, a produção de leite e queijos finos, além de outros produtos como iogurte, sorvetes e cosméticos, alcançou projeção econômica relevante. Isso ocorreu devido à disponibilidade de alimentos, clima, e proximidade de grandes centros consumidores como São Paulo e Rio de Janeiro (BOECHAT, 2002).

Dentre as zoonoses que acometem ruminantes domésticos, destaca-se a tuberculose que é uma das principais preocupações da Organização Mundial de Saúde (OMS), principalmente após o surgimento da AIDS e do aumento de resistência às drogas utilizadas para seu tratamento (JUBB; KENNEDY, 1993; RUGGIERO, et al., 2007). Assim, são necessárias melhorias nos aspectos de saúde pública veterinária em relação à infecção por *Mycobacterium bovis*, nas populações de risco (WHO, 1993). A tuberculose bovina era considerada como maior problema em saúde pública por sua transmissão ao homem através do leite de vacas

infectadas, porém o desenvolvimento da pasteurização contribuiu intensamente para minimizar o problema (BIANCHINI; RODRIGUES, 2008).

Em caprinos a doença ocorre de forma semelhante à observada em bovinos no que se refere ao agente causal, à patogenicidade, forma clínica de apresentação, frequência, aspectos patológicos, epidemiológicos e zoonóticos (BERNABÉ et al., 1991a). O sistema de manejo empregado na criação de caprinos que tem uma estreita proximidade com rebanhos bovinos infectados e animais silvestres, pode gerar intercorrência com a tuberculose (PUGH, 2004). Como a tuberculose sempre foi considerada uma doença rara em caprinos, levou-se a acreditar que esta espécie animal fosse naturalmente resistente à infecção (SILVA et al., 2006).

Apesar dos caprinos terem sido considerados naturalmente resistentes à infecção pelo *Mycobacterium bovis*, esta enfermidade tem registros de sua ocorrência nos Estados Unidos (ANDERSON; KING, 1993), México (REYNOSO et al., 1999), Inglaterra (SOLIMAN et al., 1953), Espanha (GUTIÉRREZ et al., 1998), Austrália (COUSINS et al., 1993), Índia (KAKKAR et al., 1977; SHARAN et al., 1988), e África (MILNE, 1955). No Brasil nas últimas décadas alguns casos de tuberculose nessa espécie têm sido diagnosticados na região Sudeste (ZUMÁRRAGA et al., 2008).

Diante da escassez de dados referentes à tuberculose caprina no Brasil e sua importância em saúde pública, este trabalho teve como objetivos investigar a ocorrência e pesquisar aspectos epidemiológicos da tuberculose em rebanhos leiteiros caprinos na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Micobactérias

O gênero *Mycobacterium*, único da família *Mycobacteriaceae*, é constituído por espécies do complexo *M. tuberculosis*, *M. leprae* e outras micobactérias denominadas não tuberculosas (COLLINS et al., 1997; BROSCHE et al., 2002).

São bastonetes finos, caracteristicamente álcool-ácido resistentes (BAAR), aeróbios de crescimento lento, geralmente de vida livre ou patógenos de vertebrados. As espécies de *Mycobacterium* podem ser confundidas com outros gêneros relacionados (*Corynebacterium*, *Nocardia* ou *Rhodococcus*) (GOMES, 2008).

O complexo *M. tuberculosis* é composto pelas espécies *M. tuberculosis*, principal agente da tuberculose humana, *M. bovis*, agente da tuberculose bovina, a amostra vacinal *M. bovis-BCG*, *M. africanum*, agente da tuberculose humana mais encontrado na África e o *M. microti* causador da tuberculose em roedores. Foram recentemente incluídas neste complexo o *M. bovis* subsp *caprae*, causador de tuberculose em caprinos (NIEMANN et al., 2002) e o *M. pinnipedii*, causador de tuberculose em leões marinhos e no homem (COUSINS et al., 2003). O *M. avium* é o causador da tuberculose em várias espécies de aves e é integrante do complexo MAIS (*M. avium*, *M. intracellulare* e *M. scrofulaceum*). As micobactérias do complexo MAIS causam lesões granulomatosas nos linfonodos do trato gastrointestinal de suínos (BALIAN et al., 1997). No ser humano, a infecção pelas micobactérias do complexo MAIS tem maior importância para os indivíduos com deficiência imunológica (BRASIL, 1995).

Nos bovinos e bubalinos as micobactérias do complexo MAIS não são patogênicas, entretanto provocam reações inespecíficas à tuberculinização, dificultando o diagnóstico da tuberculose nessas espécies (BRASIL, 2004).

As micobactérias consideradas não tuberculosas são denominadas de *mycobacteria other than tuberculosis* (MOTT), que compreendem espécies potencialmente patogênicas e espécies saprófitas. As alterações causadas por

essas micobactérias são denominadas genericamente micobacterioses (THOEN; STEELE, 1995).

2.2. Importância da tuberculose na Saúde Pública

A tuberculose é uma das principais preocupações da Organização Mundial da Saúde, especialmente após o surgimento da AIDS e do aumento da multidroga resistência, sendo considerada a principal causa morte por um único agente (RUGGIERO et al., 2007). A atualidade da questão da tuberculose é indiscutível, pois os avanços no seu conhecimento e a tecnologia disponível para o seu controle, não têm sido suficientes para impactar de forma significativa sua morbidade e mortalidade (BRASIL, 1995). Estima-se que para os anos de 2000 a 2020, aproximadamente um bilhão de pessoas estarão infectadas pela tuberculose e destas, caso não haja rigidez no controle, 200 milhões adoecerão e 35 milhões irão a óbito (WHO, 2008).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a tuberculose como zoonose principalmente nos países em desenvolvimento é preocupante e o conhecimento do problema é escasso. Dessa forma são necessárias melhorias nos aspectos de saúde pública veterinária em relação à infecção por *M. bovis*, principalmente nas populações de risco (WHO, 1993). Nos países desenvolvidos a prevalência dessa zoonose é baixa devido aos programas de controle e erradicação, inspeção de carnes e pasteurização do leite (ABRAHÃO, 1999).

Ainda não se sabe a real importância do *M. bovis* como doença de caráter profissional no país ou sua transmissão à população através do consumo de leite e seus derivados. Conceitos de epidemiologia, patogenia e diagnóstico são revistos visando atualizar os conhecimentos e uniformizar a conduta de combate a essa enfermidade, com base na experiência de outros países (BIANCHINI; RODRIGUES, 2008).

A tuberculose bovina causada pelo *M. bovis* é clinicamente indistinguível da tuberculose causada pelo *M. tuberculosis* e a metodologia utilizada no Brasil para o diagnóstico da doença, a baciloscopia do escarro, é ineficaz para diferenciar o bacilo

humano do bacilo bovino. A diferenciação só se torna possível com o emprego de meios de cultivo específicos (KANTOR; RITACCO, 1994) ou técnicas moleculares (RUGGIERO, 2007). Não há interesse clínico na diferenciação dos dois agentes, pois na maioria dos casos o tratamento da tuberculose causada pelo *M. bovis* ou *M. tuberculosis* é o mesmo. Dessa forma não se conhece a importância do *M. bovis* como agente causador da tuberculose humana (PALOMINO et al., 2007).

2.3. Etiologia da tuberculose bovina

O agente da tuberculose bovina é o *M. bovis*, que possui uma adaptabilidade aos hospedeiros maior que o *M. tuberculosis* e o *M. avium*, pois se apresenta como agente infeccioso não só para bovinos, mas também para o homem, caninos, felinos, suínos, eqüinos, primatas, ovinos e caprinos. Não causa doença em aves (BEER, 1988; GOMES, 2008). É um bastonete álcool-ácido resistente e quando corado pela fucsina a quente não se descora pelo álcool clorídrico (coloração de Ziehl-Neelsen). São aeróbicos ou microaerófilos, imóveis, não capsulados, não flagelados, apresentando aspecto granular quando corados (PALOMINO et al., 2007).

Em condições laboratoriais demonstrou-se que 50% dos *M. bovis* sobrevivem a 0°C por 36 dias, mas menos de 50% conseguem sobreviver por um dia a 16°C. Sobrevivem 43 dias com 100% de umidade, 8 dias a 57% e menos de um dia a 5%. Cerca de 20% das micobactérias são inativadas quando expostas a luz ultravioleta por 20 minutos (GOODCHILD; CLIFTON-HADLEY, 2001). Pode permanecer viável em estábulos, pasto e esterco por até 2 anos, por até 1 ano na água e 10 meses nos produtos de origem animal contaminados (RUSSEL et al., 1984).

É sensível aos desinfetantes fenólicos, formólicos, álcool e ao hipoclorito de sódio e cálcio a 5%. Os compostos de amônio quaternários e clohexidine não destroem a bactéria (RUSSEL et al., 1984).

O bacilo causador da tuberculose apresenta cinco tipos principais: o tipo humano, denominado *Mycobacterium tuberculosis*, mais longo e delgado que o do tipo bovino; tipo bovino, *Mycobacterium bovis*, mais curto que o do tipo humano,

grosso e reto; tipo aviário, *Mycobacterium avium* que apresenta um polimorfismo em primo-isolamento muito grande, às vezes quase cocos, outras vezes bacilos longos (BIANCHINI; RODRIGUES, 2008).

2.4. Epidemiologia

A tuberculose bovina é causada pelo *M. bovis* e possui distribuição mundial, concentrando-se principalmente em países em desenvolvimento e em criações intensivas, como em bovinos de leite. Concentra-se principalmente na América do Sul, que detém a maior população bovina (KLEEBERG, 1984).

Na América Latina e Caribe existem áreas com prevalência que ultrapassa 1%. No Brasil, dados de notificações oficiais indicam uma prevalência média de 1,3% de animais reagentes à tuberculina no período de 1989 a 1998. Em Minas Gerais, um estudo realizado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) em 1999, envolvendo 1.600 propriedades e 23.000 animais, estimou uma prevalência de 0,85% de animais reagentes ao teste de tuberculinização. Nesse mesmo estudo, foram detectados 5% de propriedades com animais reagentes (BRASIL, 2004).

Mesmo nos países onde a doença no bovino encontra-se controlada ou erradicada, existe o risco de reintrodução da doença, pois grande parte do efetivo bovino mundial encontra-se em áreas onde não há controle da doença. O risco da introdução da tuberculose bovina em países com controle efetivo da doença vem da proximidade com países vizinhos que não fazem o controle (SNIDER et al., 1994). Fato que provoca preocupação é que 85% dos bovinos e 82% da população humana mundial encontram-se em áreas onde a tuberculose bovina não está controlada ou possui apenas controle parcial (COSIVI et al., 1998).

Na África como na maioria dos países em desenvolvimento, o *Mycobacterium bovis* continua um problema ainda pouco investigado. Por esta razão, a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Food and Agriculture Organization (FAO), convocou um encontro sobre a tuberculose zoonótica bovina em novembro de 1993 em Genebra, Suíça, onde a importância em saúde pública do *M. bovis* em humanos e animais no mundo inteiro foi discutida (ANON, 1994).

Apesar do *M. bovis* poder infectar várias espécies animais, os bovinos e bubalinos são animais de produção importantes na economia animal e também é através deles que o agente da tuberculose bovina pode chegar à população humana. Algumas espécies de animais selvagens já foram determinadas como epidemiologicamente relevantes no controle da tuberculose bovina: os suínos (*Suis scrofa*) e búfalos (*Bubalus bubalis*) ferais na Austrália, o veado de cauda branca (*Odocoileus virginianus*) nos Estados Unidos da América, o marsupial (*Trichosurus vulpecula*) e o furão (*Mustela furo*) na Nova Zelândia e o texugo (*Meles meles*) na Irlanda e Inglaterra (CORNER, 2006; KANEENE; PFEIFFER, 2006).

No Brasil o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) instituiu em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT), com o objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal e promover a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2004).

A situação da tuberculose no Brasil não se encontra bem delineada, semelhante a outros países em desenvolvimento, pois os estudos são escassos e não sistematizados (WHO, 1994). Mesmo sabendo-se que a tuberculose está presente em todo o território nacional, não se conhece ainda detalhes de sua prevalência e distribuição (BRASIL, 2004; HEINEMANN et al., 2008). No decorrer dos últimos anos, verificou-se que o controle da tuberculose bovina não motivou os médicos veterinários, criadores, autoridades sanitárias e os consumidores de produtos de origem animal. Isso se dá devido à característica crônica da doença que não apresenta sinais clínicos alarmantes (BRASIL, 2004).

2.5. Fontes de infecção e vias de transmissão

A mais significativa fonte de infecção para os rebanhos é o bovino ou o bubalino infectado. A principal forma de introdução da tuberculose em um rebanho é a aquisição de animais infectados. Outras espécies podem assumir papel importante como reservatório do *M. bovis*, em condições de introduzir e reintroduzir a doença em rebanhos bovinos. Em países onde a tuberculose bovina encontra-se erradicada

ou em fase final de erradicação, as espécies silvestres assumem importância como reservatório do *M. bovis* para bovinos (BRASIL, 2004).

As principais vias de eliminação são as descargas respiratórias e o leite. A eliminação do agente pode ocorrer também na urina, fezes e sêmen, porém essas vias são epidemiologicamente irrelevantes na transmissão da doença (POLLOCK; NEILL, 2002). A principal porta de entrada do *M. bovis* é a respiratória e em 90% dos casos a transmissão se dá pela inalação de aerossóis contaminados pelo microorganismo (BRASIL, 2004). Em modelos animais foi demonstrado que de um a dez bacilos em suspensão podem causar infecção. Esses bacilos quando inalados são fagocitados por macrófagos alveolares e poderão ser eliminados ou então crescer no interior de macrófagos, em lesões denominadas tubérculos (PRITCHARD, 1988; MARCONDES, 2002).

2.6. Patogenia

Nas infecções pelo *M. bovis*, aproximadamente 90% delas ocorrem pela inalação de aerossóis contaminados pelo microorganismo. Uma vez atingido o alvéolo pulmonar, o *M. bovis* é capturado por macrófagos, sendo seu destino determinado pela virulência do microorganismo, carga infectante e resistência do hospedeiro (BRASIL, 2004; POLLOCK et al., 2006). Na lesão pulmonar primária, comum quando a infecção se dá por inalação, os bacilos se alojam nos tecidos e promovem uma reação inflamatória inespecífica que consiste em congestão vascular, edema, exsudação leucocitária, caracterizada como pneumonia, evoluindo para a formação do granuloma que pode progredir rapidamente ou permanecer latente por vários anos (ROXO 1997).

Os macrófagos são os sítios primários da multiplicação intracelular do *M. bovis*. Os macrófagos alveolares ativados são capazes de destruir pequenas quantidades de *M. bovis*, prevenindo o estabelecimento da doença. Mas se os microorganismos não forem destruídos, poderão se multiplicar intracelularmente nos macrófagos não ativados que entram nos alvéolos pela corrente sanguínea (DANNENBERG, 2001; POLLOCK et al., 2006).

Os bacilos liberados pelos macrófagos infectados serão fagocitados por outros macrófagos alveolares ou monócitos recém-chegados da corrente circulatória, atraídos pelos próprios bacilos liberados ou fatores quimiotáticos produzidos pelo hospedeiro. Cerca de duas a três semanas após a inalação do agente infeccioso, caracteriza-se a resposta imune mediada por células e reação de hipersensibilidade retardada (BRASIL, 2004).

Os macrófagos assumem uma aparência distinta e são chamados de células epitelióides, ou fundem-se formando células gigantes com numerosos núcleos periféricos, denominadas “células de Langhans”. Esse conjunto forma o granuloma tuberculoso com necrose caseosa central na qual se pode observar mineralização por precipitação de sais de cálcio e fibroblastos circundando a lesão (SOUZA et al., 1999).

Denomina-se complexo primário a calcificação de um nódulo pulmonar calcificado associado à lesão no linfonodo regional (MORRIS et al., 1994; NEILL et al., 1994; ROXO, 1997). A localização do nódulo poderá ocorrer na parede intestinal, dependendo da rota primária da infecção, oral para bezerros e a respiratória para os animais adultos (RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 2006).

2.7. Sinais clínicos

Apesar de a tuberculose bovina ser definida como uma doença crônica debilitante, também pode assumir caráter agudo e progressivo (HAAGSMA, 1995). Os sinais clínicos da infecção pelo *M. bovis* em bovinos são muito inespecíficos e na maioria das vezes há ausência de sinais (SMITH, 2006). Quando ocorre manifestação clínica, os animais apresentam perda de peso crônica e progressiva, muitas vezes não associada a outros sinais (RADOSTITS et al., 2002; SMITH, 2006). Os sintomas da doença nos animais podem não estar presentes em infecções recentes e quando da evolução do quadro, podem aparecer sinais característicos como emaciação progressiva, aumento de volume dos linfonodos e em alguns casos tosse, dispnéia e episódios de diarreia intercalados com constipação (HAAGSMA, 1995).

2.8. Diagnóstico

Apesar de nos recentes anos vários métodos bacteriológicos terem sido desenvolvidos para o diagnóstico da tuberculose, nenhum deles pode ser empregado isoladamente (COSIVI et al., 1998). Há sempre a necessidade do uso de técnicas complementares para o alcance de uma informação eficaz e completa. Vários métodos estão atualmente disponíveis, porém os resultados laboratoriais obtidos devem ser sempre interpretados em conjunto com os achados clínicos (RUGGIERO et al., 2007).

O diagnóstico da tuberculose bovina pode ser efetuado por métodos diretos e indiretos. Os primeiros são os que determinam a presença no animal do agente etiológico, seus componentes ou seus produtos derivados. A bacteriologia e a histopatologia correspondem a essa categoria. Achados histopatológicos são presuntivos de diagnóstico indireto (reação do hospedeiro à presença do patógeno) (CORNER, 1994; CAGIOLA et al., 2004).

Os métodos indiretos pesquisam uma resposta imunológica do hospedeiro ao agente etiológico, que pode ser humoral (produção de anticorpos circulantes) ou celular (mediada por linfócitos ou macrófagos). A tuberculinização é uma medida da imunidade celular contra o *M. bovis* por uma reação de hipersensibilidade retardada (tipo IV) (BRASIL, 2004).

Um animal pode estar infectado, com um foco localizado e apresentar-se aparentemente sadio ao diagnóstico clínico. Nos casos de tuberculose avançada o diagnóstico clínico tem maior importância, pois os animais podem apresentar decréscimo da sensibilização alérgica, podendo às vezes chegar à anergia (BRASIL, 2004).

A inspeção de carcaça ou a necropsia detalhada são ferramentas fundamentais no diagnóstico anatomopatológico da tuberculose bovina (BRASIL, 2004). A necropsia é um procedimento empregado para o exame dos animais que foram reativos no teste tuberculinização e pode ser feita com exame macroscópico das lesões ou coletando tecidos afetados para exame detalhado de laboratório (CORNER, 1994). Fragmentos de tecido com lesões sugestivas de tuberculose podem ser enviadas para exame histopatológico em frasco de boca larga, imersos

em solução de formaldeído a 10% (uma parte de amostra para 10 de formaldeído (BRASIL, 2004).

O isolamento do agente é o principal critério para o diagnóstico definitivo da tuberculose, sendo considerado como “padrão ouro” (ARANAZ et al., 1996; MOTA et al., 2001; BRASIL, 2004). Esfregaços de colônias obtidas em cultivo devem ser corados pelo método de Ziehl-Neelsen para pesquisa de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR). Amostras frescas podem ser fixadas em lâminas e sob a mesma coloração investigadas quanto à presença de BAAR. Um resultado positivo sugere tratar-se de micobactéria, mas não informa a espécie (BRASIL, 2004).

O meio de cultura mais utilizado para o primo isolamento de *M. bovis* é o de Stonebrinck isento de glicerina e contendo piruvato de sódio (LESSLIE,1959; ROXO,1996). O diagnóstico bacteriológico por isolamento requer um longo período de incubação (30 a 90 dias), pois o *M. bovis* cresce lentamente em meios de cultura artificiais (BRASIL, 2004).

Dentre os novos métodos indiretos surgiram novos testes laboratoriais, dentre eles o ensaio de gama interferon bovino que tem como objetivo detectar a reatividade celular, através de uma resposta celular específica à infecção pelo *M. bovis* (CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSES, 1988; WHO, 1994; HAAGSMA, 1995;). Esse ensaio apresenta como vantagem o fato de ser um procedimento não invasivo e pode ser realizado várias vezes sem intervalo de tempo. Porém oferece ainda algumas restrições como o elevado custo, a necessidade de um tempo restrito para o processamento das amostras de sangue (até 8 horas após a coleta) e a ocorrência de resultados falso-positivos devido às reações cruzadas com micobactérias inespecíficas (KANTOR; RITACCO, 1994; ABRAHÃO, 1999;).

Ainda entre métodos indiretos temos o ensaio de ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay), para diagnóstico da tuberculose. Pode ser utilizado como um exame complementar aos ensaios baseados na imunidade celular. Mostra-se útil para identificar a infecção em animais anérgicos, porém tanto sua especificidade quanto sua sensibilidade precisariam ainda ser aperfeiçoados (WHO, 1994). Acosta et al., (2000), concluíram que o teste ELISA anti-MPB70 é uma técnica rápida e realizável para o controle e erradicação da tuberculose caprina.

Os métodos diretos passaram por uma verdadeira revolução devido ao desenvolvimento do método molecular denominado reação da polimerase em cadeia (PCR), que tem como princípio a detecção de um fragmento de DNA específico do gênero ou então do complexo *M. tuberculosis*. As técnicas moleculares já encontram alguma aplicação prática dentro dos programas de controle e erradicação da tuberculose bovina como forma complementar aos procedimentos bacteriológicos clássicos (BRASIL, 2004).

2.9. Teste tuberculínico

Em 1882, Robert Koch descobriu o agente infeccioso da tuberculose, corando-o pela fucsina-anilina e isolando-o em meio de cultura elaborado a partir de humor vítreo de bovinos de abatedouros (GRANGES; YATES, 1994; ROXO, 1997). A partir da descoberta, Koch tentou produzir um tratamento anti-tuberculose utilizando extrato glicérico de bacilos, o qual denominou-se “*Old Tuberculin*”. Apesar dos resultados ineficazes, permitiu-lhe a descoberta do fenômeno alérgico em pessoas que haviam tido contato prévio com o bacilo. Reconheceu-se assim a possibilidade de ser aplicada em testes para diagnóstico da tuberculose em seres humanos, surgindo assim o teste tuberculínico. Esta reação foi melhorada por Charles Mantoux em 1908, tornando-a universal (MONAGHAN et al., 1994; GRANGE; YATES, 1994).

No decorrer do tempo as preparações de tuberculina sofreram alterações na maneira de serem produzidas na tentativa de melhorar a sua qualidade. Desenvolveu-se então a tuberculina “*Heat concentrated sintetic medium*” (HCSM) preparada em meio sintético e concentrada pelo calor. Posteriormente, melhorias na técnica de produção e purificação, permitiram a elaboração de uma tuberculina mais padronizada chamada “*purified protein derivate*” (PPD) (MONAGHAN et al., 1994).

Tuberculina é o nome dado aos concentrados do *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium bovis* ou *Mycobacterium avium*, utilizados em testes tuberculínicos (TIZARD, 2002). O PPD bovino corresponde ao extrato antigênico de proteínas purificadas derivada da amostra AN5 de *M.bovis*, e PPD aviário que é produzido a partir da amostra D4 de *M.avium* (MONAGHAN et al., 1994).

Os testes tuberculínicos têm sido utilizados para o diagnóstico da tuberculose em bovinos por mais de cem anos. A reação tuberculínica é considerada uma resposta de hipersensibilidade retardada (tipo IV), desencadeada pela aplicação intradérmica do antígeno. Apesar da prova tuberculínica ter suas limitações, continua sendo o método de eleição para o diagnóstico de tuberculose nos animais, e é ferramenta básica nos programas de erradicação da tuberculose bovina (MONAGHAN et al., 1994).

Quando se injeta tuberculina na pele de um animal normal, não ocorre nenhuma resposta significativa. Mas ao injetá-la em um animal infectado por micobactérias, portanto, sensibilizado para a tuberculina, ocorrerá uma resposta de hipersensibilidade retardada com endurecimento e edema progressivo no local da inoculação (BRASIL, 2004). O processo inflamatório local tem início entre 12 e 24 horas, atingindo sua maior intensidade de 24 a 72 horas. Em reações severas, há destruição tecidual e necrose no local da injeção. A reação tuberculínica é uma resposta inflamatória específica mediada por células. Em uma infecção por *Mycobacterium* as bactérias são fagocitadas e apresentadas aos linfócitos T (MONAGHAN et al., 1994; TIZARD, 2002), esses sensibilizados reconhecem os antígenos tuberculínicos e secretam citocinas, entre elas o interferon gama que atraem linfócitos e macrófagos que destroem o antígeno (MONAGHAN et al., 1994; BRASIL, 2004).

Os aspectos histológicos da reação de hipersensibilidade retardada são distintos. No exame histopatológico realizado nas primeiras 12 horas, observa-se permeabilidade capilar freqüentemente com poucos polimorfonucleares e após 48 horas, a lesão consiste de um infiltrado de células mononucleares (DOHERTY et al., 1996). Em caprinos, o exame histopatológico de fragmentos de pele colhidos na área de aplicação, às 96 horas da inoculação, revelou que os animais sensibilizados apresentaram um infiltrado constituído predominantemente por células mononucleares (SILVA, 2004).

Os testes de tuberculinização preconizados no Brasil pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) para bovinos e bubalinos são o teste cervical simples (TCS), teste da prega caudal (TPC) com o uso do PPD bovino, para fins de triagem do rebanho, e o teste cervical comparativo

(TCC), com emprego do PPD bovina e PPD aviário como teste confirmatório em animais reagentes ao teste cervical simples (TCS). É recomendado para estabelecimentos de criação com reações inespecíficas e estabelecimentos certificados como livres (BRASIL, 2004). As respostas inespecíficas podem ocorrer em animais infectados por *Mycobacterium paratuberculosis*, *Mycobacterium avium* e *Nocardia ssp* (MONAGHAN et al., 1994; LILENBAUM, 2000;).

No teste cervical simples a inoculação de 0,1mL de PPD bovino é feita intradermicamente no terço médio do pescoço. A leitura é realizada através da diferença da espessura da pele no momento antes da inoculação e 72 horas (\pm 6 horas) após. A reação é considerada negativa quando o aumento da espessura da pele é de até 1,9 mm; inconclusiva com o aumento de espessura de 2 a 3,9 mm sem a presença de exsudação, necrose local e com pouca dor; positiva com aumento de espessura de 2 a 3,9 mm com presença de exsudação, consistência edematosa, necrose local e reação ganglionar; positiva com aumento igual ou maior que 4 mm (BRASIL, 2004).

O teste da prega caudal só pode ser empregado em rebanhos de corte como prova de triagem ou como monitoramento. Consiste na inoculação de 0,1 mL de PPD bovino por via intradérmica na prega da cauda, na junção de pele pilosa e pele glabra. Após 72 horas (\pm 6 horas) da inoculação é realizada a leitura comparando-se por avaliação visual e palpação a prega inoculada com a prega do lado oposto. Qualquer aumento de espessura na prega inoculada classifica o animal como reagente (BRASIL, 2004).

Para a realização do teste cervical comparativo as tuberculinas bovina e aviária são aplicadas por via intradérmica na dose de 0,1 mL, sendo as inoculações feitas no terço médio da região cervical ou na região da espinha da escápula. O PPD aviário é inoculado cranialmente e o PPD bovino caudalmente, com uma distância de 15 a 20 cm entre as duas inoculações. A formação de pápula indica que a inoculação foi correta. A reação é considerada positiva quando a resposta ao PPD bovino for ao menos 4 mm superior ao aviário; inconclusiva se a reação à bovina superar a aviária em 2 à 3,9 mm; negativa quando a reação bovina for menor que a resposta aviária em até 1,9 mm (BRASIL, 2004).

Vários fatores podem interferir no resultado do diagnóstico pela tuberculinização. Animais infectados só reagem à tuberculinização em torno de 30 a 50 dias após a infecção podendo gerar resultados falso-negativos ao teste neste período. O mesmo acontece com animais mal nutridos, idosos, no período pré e pós-parto, que não respondem satisfatoriamente à tuberculinização. Os animais em estado avançado de infecção podem manifestar anergia ou ausência de reatividade cutânea à tuberculina, e não responder ao teste (MONAGHAM et al., 1994).

2.10. Tuberculose caprina

A tuberculose caprina tem sido ignorada e confundida muitas vezes com outros processos respiratórios como bronquites verminóticas ou broncopneumonias, o que levou a pensar que essa espécie animal fosse resistente ao bacilo da tuberculose (BERNABÉ et al., 1991).

O *Mycobacterium bovis* é usualmente o causador da tuberculose em caprinos, embora o *Mycobacterium avium* e o *Mycobacterium tuberculosis* tenham sido isolados ocasionalmente (BERNABÉ et al., 1991a; PUGH, 2004). Acredita-se que a estreita proximidade com animais silvestres e com rebanhos bovinos infectados tenha alguma relação com o aumento da prevalência da enfermidade nessa espécie (PUGH, 2005).

Nos caprinos e ovinos a via respiratória é considerada a mais importante como porta de entrada da infecção, pois nesses ruminantes as lesões de tuberculose são mais freqüentes na cavidade torácica (JUBB; KENNEDY, 1993). A doença ocorre nos caprinos de forma semelhante à observada nos bovinos no que se refere aos agentes causais, a patogenicidade, à forma clínica de apresentação, freqüência, aspectos patológicos, epidemiológicos e zoonóticos (KAKKAR et al., 1977; BERNABÉ et al., 1991a;).

A ocorrência da doença em caprinos tem sido descrita em vários países pela realização do teste tuberculínico, por achados de necropsia e inspeção em abatedouros. A enfermidade nesta espécie já foi relatada nos Estados Unidos (ANDERSON; KING, 1993), México (REYNOSO et al., 1999), Inglaterra (SOLIMAN

et., 1953), Espanha (GUTIÉRREZ et al., 1998), Austrália (COUSINS et al., 1993), Índia (KAKKAR et al., 1997; SHARAN et al., 1988) e África (MILNE, 1955).

Lesões tuberculosas foram encontradas nos pulmões de 35 cabras procedentes de rebanhos distintos da Região da Múrcia, Espanha, positivas ao teste cervical comparativo. A análise bacteriológica revelou a presença de *Mycobacterium bovis* em 10 animais e *Mycobacterium tuberculosis* em um animal (BERNABÉ, 1991a). A forma generalizada da doença foi encontrada em 24 das 35 cabras diagnosticadas com tuberculose pulmonar. As lesões de generalização precoce foram observadas no baço (sete animais), fígado (12 animais), intestino (sete animais), coração (um animal), rim (um animal). Os linfonodos dos órgãos afetados apresentaram as mesmas lesões (BERNABÉ, 1991b).

Na Argentina existem muito poucos estudos de prevalência de tuberculose em cabras. Em pesquisa realizada por Tribulo et al., (2002), ao norte da província de Córdoba, encontraram 2,6% de animais reagentes num total de 9.541 e 38% de 107 propriedades. Desses animais Magnano et. al., (2004) em sua pesquisa repetiu o TCC em 15 caprinos reagentes e verificou escassa repetição dos resultados, não isolando micobactérias das lesões sugestivas de tuberculose, dos animais submetidos à necropsia. Outro trabalho em rebanho de cabras leiteiras na localidade de Suipacha (província de Buenos Aires), encontrou 1,58% de animais positivos ao PPD bovino (HERRERA, 1997).

Embora não existam notificações oficiais da ocorrência da tuberculose caprina no Brasil, Pinheiro et al., (2007) descreveram um surto de tuberculose em caprinos e dados epidemiológicos da doença em Bueno Brandão, Minas Gerais. A propriedade utilizava leite de vaca Jersey não pasteurizado, na alimentação dos cabritos como manejo profilático contra a Artrite Encefalite Caprina (CAE). A frequência de caprinos primo positivos foi de 17,5% na prova tuberculínica.

Em São Paulo, no Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, uma cabra Saanen com três anos de idade foi atendida com histórico de emagrecimento progressivo e doença respiratória não responsiva a antibioticoterapia convencional. Tendo sido considerado positivo ao teste cervical comparativo o animal foi sacrificado e submetido à necropsia, que apresentou lesões sugestivas de tuberculose. Nos exames laboratoriais houve

crescimento de bacilos álcool-ácido resistentes (BAAR), no meio de Stonebrink, e a estirpe isolada foi identificada no PCR como sendo *Mycobacterium bovis* (BENESI et al., 2008).

No Estado de Pernambuco foram identificados em um mesmo sistema de criação, bovinos e caprinos reagentes ao teste cervical comparativo (TCC). Das vacas submetidas ao teste, 13,6% (3/22) reagiram positivamente. Dos 98 caprinos testados, 12 foram positivos (12,2%). A prática comum entre os caprinocultores de fornecer leite de vacas para cabritos como medida preventiva contra a infecção pelo vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAE) pode caracterizar-se como fator de risco à tuberculose caprina (MELO, L. E.H et al., 2005).

Em outro estudo relacionado à Odontologia Veterinária desenvolvido em rebanhos da Zona da Mata no Estado de Pernambuco, observaram-se abscessos orais em 6,2% (13/211) em caprinos reagentes à tuberculinização e/ou portadores de abscessos linfáticos, aspectos nosológicos que colocam a Tuberculose Caprina e a Linfadenite Caseosa caprina no mesmo plano de investigação clínica epidemiológica (SALDANHA et al., 2005).

No município de Jaboatão dos Guararapes em Pernambuco, em um rebanho de 68 cabras leiteiras das raças Saanen, Toggenburg e Parda Alpina com histórico de queda na produção leiteira, ocorrência de Linfadenite Caseosa e Artrite Encefalite Caprina foram tuberculinizadas com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do alérgoteste cutâneo padronizado experimentalmente para caprinos. Das cabras submetidas ao TCC, 16,2% (11/68) reagiram positivamente. A eficácia do teste poderá ser definitivamente aferida quando do isolamento do *Mycobacterium bovis* dos caprinos positivos (MELO, M. T et al., 2005).

2.11. Teste tuberculínico em caprinos

São raras as pesquisas internacionais que tratam da padronização do teste tuberculínico em caprinos. Não há relatos de diferenças na sensibilidade ao teste, no entanto essa espécie animal é considerada como menos sensível que os bovinos (ARELLANO et al., 1999; WANASINGHE et al., 1973).

Nos caprinos podem-se aplicar as provas tuberculínicas simples e comparativas (OIE, 1996) embora não exista acordo entre diferentes autores sobre a eficiência e os critérios de interpretação a se utilizar (UNDERWOOD; CARFAGNINI, 2005). A Organização Internacional de Epizootias (OIE) em seu Manual of Standards for Diagnostic Test & Vaccines, indica os critérios para aplicar o TCC em bovinos, sem mencionar a prova em caprinos (OIE, 1996).

No Brasil não existem padrões estabelecidos para a interpretação do teste tuberculínico em caprinos, como também não se dispõe de dados sobre a frequência da tuberculose nessa espécie animal. A tuberculose caprina e suas implicações na saúde pública são ainda desconhecidas, não justificando portanto a aplicação de medidas específicas visando o controle sistemático da doença em pequenos ruminantes (BRASIL, 2004).

Devido à inexistência de informações em relação ao local para tuberculinização em caprinos, uma pesquisa realizada com essa espécie visou determinar a resposta alérgica à aplicação do PPD bovino em diferentes regiões da superfície corpórea. Os resultados analisados estatisticamente mostram uma significância para os melhores locais de aplicação que foram as regiões abdominal e torácica dorsais e cervical caudal, tanto em 24, quanto em 48 horas e 72 horas pós-tuberculinização (CORRÊA, 2008).

Um estudo histológico comparativo de pele de búfalo indiano e caprinos da raça Black Bengal, mostrou que a derme caprina possui um maior número de fibras elásticas que os búfalos e essas fibras são mais delgadas e retas. Essas fibras elásticas são mais abundantes em pele fina e em animais jovens (GAYEN et al., 1989).

Os critérios sugeridos por Garcia e Gutiérrez (1996) especificamente para o TCC em caprinos determinam como resultados positivos ao PPD bovino, medidas iguais ou maiores a 2 mm no local da inoculação do PPD bovino, sempre esta seja superior a do PPD aviário independentemente da diferença que exista entre ambas; o critério contrário se aplica para considerar um animal positivo ao PPD aviário.

Um estudo realizado com 307 cabras na província de Santiago Del Estero, Argentina, comparou resultados obtidos com a aplicação dos critérios de interpretação da PCC estabelecido pela OIE para bovinos, com os obtidos

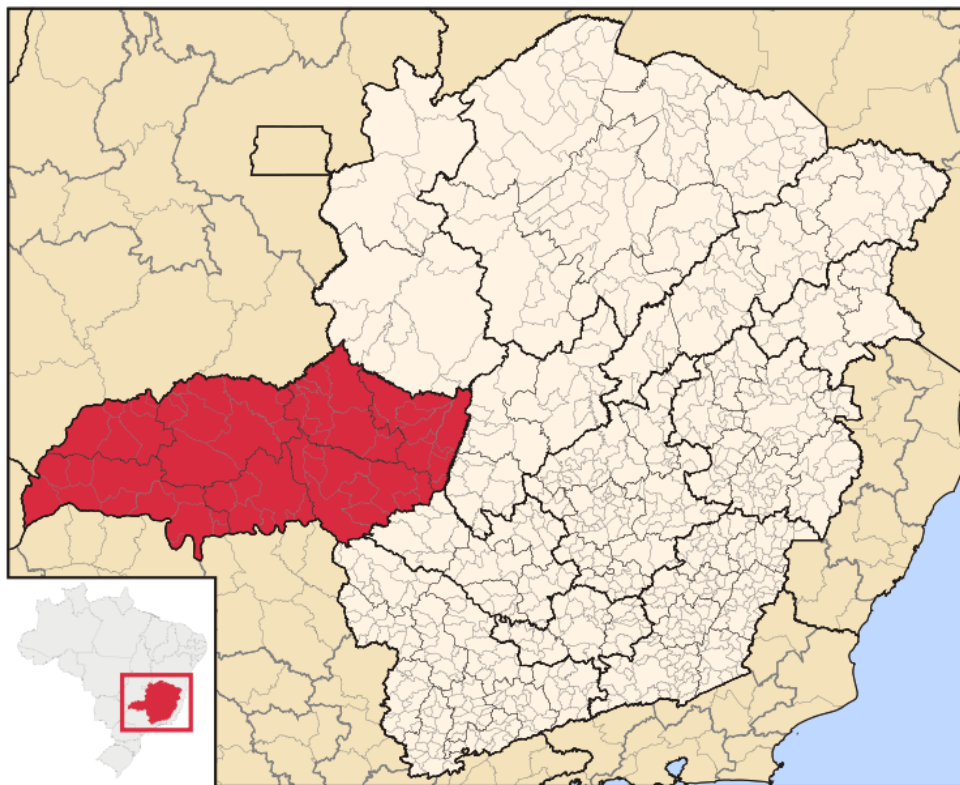
utilizando-se os critérios para caprinos, propostos por Garcia e Gutiérrez (1996). A aplicação dos critérios de interpretação para bovinos e os propostos para caprinos produziram resultados diferentes, mostrando a necessidade de se determinar quais os critérios apropriados para aplicar em caprinos (UNDERWOOD; CARFAGNINI, 2005).

Ensaio de sensibilização experimental, que incluíram o uso de inóculos sensibilizantes (suspensão de *M. avium* estirpe D4 e de *M. bovis* estirpe AN5) e de antígenos atenuados (tuberculinas aviária e bovina) foram realizados para avaliar o teste da tuberculina em caprinos com o intuito de estabelecer padrões de interpretação para o diagnóstico da tuberculose nesta espécie animal. A partir dos resultados obtidos propõe-se que no teste cervical simples a reação à tuberculina bovina seja considerada negativa quando ocorrer um aumento menor ou igual a 1,7 mm; inconclusiva quando o aumento situar-se entre 1,8 e 3,8 mm; e positiva quando for igual ou superior a 3,9 mm. Para o teste cervical comparativo a reação à tuberculina bovina deve ser considerada negativa quando o aumento da espessura de pele for menor ou igual ao da aviária, ou quando ultrapassar o da aviária em até 1,8 mm; inconclusiva quando for maior que a aviária e a diferença situar-se entre 1,9 e 2,4 mm; positiva quando for igual ou superior a 2,5 mm (SILVA, 2006)

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e desenvolvimento da pesquisa

A mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é uma das mesorregiões do estado brasileiro de Minas Gerais. Nela está inserida duas das dez regiões de planejamento do estado, região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. É formada pela união de 66 municípios agrupados em sete microrregiões, localizada na região oeste de Minas Gerais. Tem uma área de 90.545 Km² (FUNDAÇÃO WIKIPÉDIA, 2008).



Legenda:



-  Mesorregiões do Estado de Minas Gerais
-  Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

Figura 1. Localização da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.
Fonte: FUNDAÇÃO WIKIPÉDIA (2008).

3.2. Perfil da população estudada

O rebanho caprino da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba é de 3.964 animais (IBGE, 2006). A produção leiteira dos rebanhos estudados tem sido destinada ao comércio informal e consumido pela população urbana e rural próxima às propriedades, com exceção de um produtor que além de destinar parte da produção à população urbana, entregava leite resfriado a laticínio da região.

Neste estudo foram feitas tuberculinizações em 233 animais de sete rebanhos caprinos leiteiros de cinco municípios de duas microrregiões (Uberlândia e Patos de Minas) da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Para a escolha dos rebanhos, foram utilizados os seguintes critérios: (i) animais cadastrados ou não no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), (ii) interesse do proprietário em participar da pesquisa, mediante contato prévio.

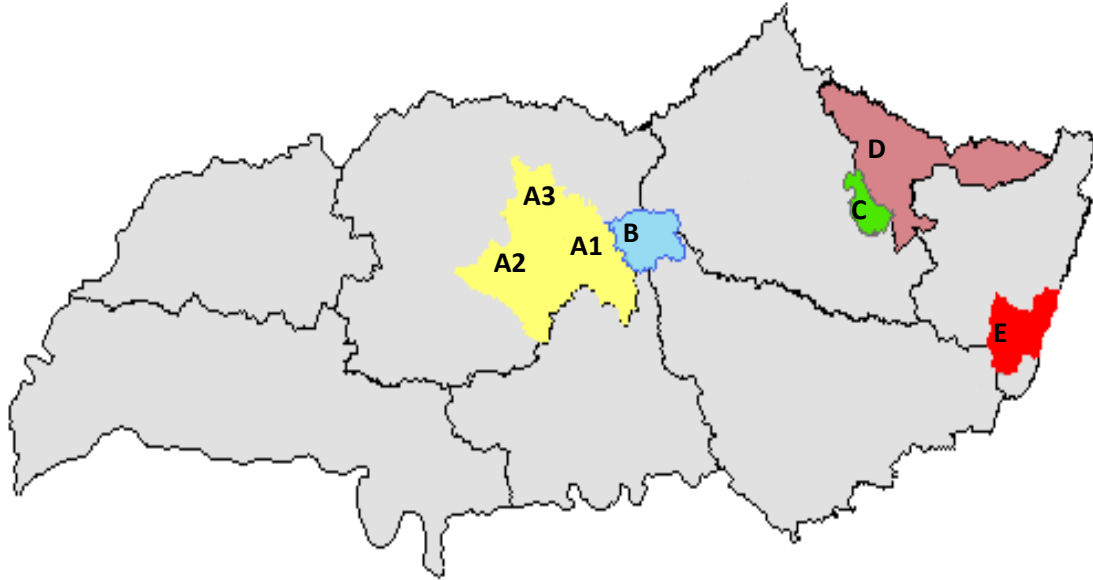
Foram testados 12 machos reprodutores entre um ano e meio e seis anos e 221 fêmeas no período de reprodução e lactação entre um e 8 anos.

A localização de cada rebanho caprino foi identificada por letras maiúsculas, A, B, C, D e E. Onde havia apenas um rebanho caprino estudado no município, este foi identificado pela letra maiúscula indicando sua localização. Já onde havia mais de um rebanho no município, estes foram identificados pela letra da sua localização seguida por números, conforme descrito no Quadro 1.

LOCALIZAÇÃO DA CAPRINOCULTURA	IDENTIFICAÇÃO	Nº DE PROPRIEDADES ESTUDADAS
Uberlândia	A1,A2,A3	3
Indianópolis	B	1
Guimarânea	C	1
Patos de Minas	D	1
São Gotardo	E	1
TOTAL		7

Quadro 1. Número de rebanhos caprinos estudados, de acordo com a localização geográfica dos municípios das microrregiões na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

Na Figura 2 está representada a distribuição dos rebanhos caprinos avaliados, nos municípios das microrregiões da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.



Legenda:

- Uberlândia
- Indianópolis
- Guimarães
- Patos de Minas
- São Gotardo

Figura 2. Localização dos cinco municípios estudados nas microrregiões da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

Fonte: FUNDAÇÃO WIKIPÉDIA (2008).

Para a análise do perfil epidemiológico dos rebanhos, foi preenchido um questionário (Anexo 1) com cada caprinocultor durante a visita para a execução das tuberculinizações. As informações registradas permitiram a descrição de fatores associados à tuberculose nas propriedades estudadas.

3.3. Procedimentos para o diagnóstico da tuberculose caprina pelo TCC

Todos os animais selecionados foram submetidos ao TCC. As reações após 72 horas da inoculação foram caracterizadas clinicamente pelo aumento da espessura da pele no local do inoculado. Este aumento foi aferido com auxílio de um cutímetro de acordo com os procedimentos preconizados pelo regulamento do PNCEBT (BRASIL, 2004). Os procedimentos consistiram em:

- Inoculação das tuberculinas PPD aviária¹ e bovina¹ por via intradérmica, na dosagem de 0,1 mL, na região cervical, a uma distância entre as duas inoculações de 7 cm, sendo o PPD aviário inoculado cranialmente e o PPD bovino caudalmente;
- Precedidas por tricotomia e pela medida da espessura da dobra da pele com cutímetro Suprivet² de pressão. As inoculações foram efetuadas na região média do pescoço, do lado direito dos animais, utilizando-se seringas semi-automáticas multidoso McLintock³;
- Após 72 horas, mais ou menos 6 horas da inoculação, foi realizada nova leitura da medida da dobra da pele, no local¹ da inoculação das tuberculinas aviária e bovina;
- O aumento da espessura da dobra da pele foi calculado subtraindo-se da medida da dobra da pele 72 horas (± 6 horas) após a inoculação, a medida da dobra da pele no dia da inoculação, respectivamente para a tuberculina aviária e a bovina (ΔA e ΔB);

¹ Instituto de tecnologia do Paraná. Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, 3775 Cidade Industrial de Curitiba – CIC 81350-010 - Curitiba – PR tecpar@tecpar.br

² Suprivet – Agrozootec – Rua Pernambuco, 559 – sala 802 – Divinópolis – MG suprivet@suprivet.com.br

³ McLintock. Bar Knight McLintock Limited, PO Box 29328 Glasgow, UK, G20 2AZ sales@bkmlintock.com

- A diferença de aumento da dobra da pele provocada pela inoculação da tuberculina bovina e da tuberculina aviária foi calculada subtraindo-se o aumento da espessura da dobra da pele do PPD bovino do aumento da espessura da dobra da pele do PPD aviário $((\Delta A - \Delta B)$;

3.4. Interpretação do teste cervical comparativo para os caprinos

A interpretação do TCC teve como referência os valores estabelecidos para caprinos (SILVA, 2006), considerando-se:

- Negativa: quando o aumento da espessura de pele for menor ou igual ao da aviária, ou quando ultrapassar o da aviária em até 1,8 mm;
- Inconclusiva: quando for maior que a aviária e a diferença situar-se entre 1,9 e 2,4 mm;
- Positiva: quando for igual ou superior a 2,5 mm.

Todos os animais inconclusivos e positivos foram submetidos a um teste confirmatório (TCC), após um período mínimo de 60 dias.

3.5. Necropsia dos animais

Os caprinos reagentes positivos e um inconclusivo foram sacrificados e submetidos à necropsia no setor de Patologia Animal, do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia.

3.6. Colheita de amostras para análise bacteriológica e histológica

Foram colhidos e congelados fragmentos de linfonodos, pulmão e fígado dos caprinos submetidos à necropsia, mesmo não havendo lesões características de tuberculose, para avaliação bacterioscópica direta utilizando-se a coloração de

Álcool Ácido Resistência (Ziehl Neelsen). Amostras de fragmentos foram fixadas em formol a 10% para avaliação histopatológica.

Foi conduzido exame bacteriológico com o cultivo para isolamento do *M. bovis* utilizando-se o método de descontaminação de Petroff e semeadura em meios a base de ovo, Stonebrink (contendo piruvato de sódio e não glicerina) e Petragrani. O material foi enviado ao Laboratório de Tuberculose Animal do Instituto Biológico de São Paulo para análise.

3.7. Análise estatística

A taxa de prevalência foi calculada segundo Thrusfield (2004), expressa em porcentagem:

$$P = \frac{\text{número de indivíduos doentes em determinado ponto no tempo}}{\text{número de indivíduos na população em risco naquele determinado ponto no tempo}}$$

Foi analisada a distribuição das freqüências dos caprinos reagentes ao teste da tuberculina, médias e desvios padrão da intensidade das reações imunoalérgicas pelo teste cervical comparativo (TCC), nos animais tuberculinizados em rebanhos leiteiros na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.

A distribuição das frequências relativas aos dados epidemiológicos, obtidos pela aplicação do questionário foi registrada por meio de percentual simples.

Para verificar a existência ou não de diferenças estatísticas significativas, entre as medidas ΔA , ΔB , $\Delta B - \Delta A$, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis (SIEGEL, 1975), com nível de significância estabelecido em 0,05, em uma prova bicaudal.

4.0 RESULTADOS

4.1 Características dos rebanhos caprinos

Rebanho A1

Localizado no Município de Uberlândia, zona urbana, constituído por 25 animais Mestiços, sendo tuberculizados 12 animais (11 fêmeas e um macho). O sistema de criação adotado era o semi-extensivo, soltos pela manhã e recolhidos à tarde. A produção média de leite diária de 12 litros, destinado ao comércio informal. A instalação era do tipo barracão de piso de terra batido. O manejo nutricional empregado constituído apenas de capim braquiária e restos de área agricultável próxima. Não era fornecida suplementação, apenas sal mineral específico para bovinos. A água fornecida vinha da rede pública de abastecimento. Quanto ao tipo de cobertura era feita monta a campo.

Em relação ao manejo sanitário, nenhuma vacina era aplicada e a vermifugação feita a cada quatro meses. Não se realizava quarentena dos animais comprados no município. Os cabritos recém nascidos mamavam na mãe e não se oferecia aos mesmos leite de vaca como medida preventiva contra a CAE (Artrite Encefalite Caprina). Não foram observados sintomas como tosse e secreção nasal nos animais. Gatos e cães conviviam com o rebanho no aprisco.

Rebanho A2

Também localizado no Município de Uberlândia, zona urbana, constituído por 47 animais da raça Saanen, Anglonubiana e seus mestiços, onde 26 fêmeas e 4 machos foram tuberculizados. O sistema de criação utilizado era o semi-extensivo, soltos pela manhã e recolhidos ao entardecer. A produção média diária de leite de aproximadamente 20 litros no pico da lactação sendo esse leite também destinado ao comércio informal. O aprisco era um barracão com piso ripado de madeira suspenso a 1 metro do solo, com pequena área reservada aos cabritos recém-

nascidos. Em relação ao manejo nutricional empregado, os animais ficavam em pasto nativo e braquiária sem receberem nenhuma suplementação além do sal mineral, específico para bovinos. A água fornecida aos animais vinha de uma mina d'água da propriedade. O sistema de monta era a campo.

Os animais eram vacinados contra clostridioses e vermifugados a cada 4 meses. Não se fazia quarentena dos animais comprados. Os cabritos se alimentavam apenas do leite da mãe até o desmame. Conviviam com ovinos no pasto e com gatos e cães no aprisco.

Rebanho A3

Situado na área rural no município de Uberlândia, composto de 21 animais predominantemente da raça Saanen. Foram tuberculizados 16 animais, 15 fêmeas e um macho. O sistema de criação era o intensivo, com piso ripado de madeira suspenso a dois metros do chão, com baias para separação dos animais por faixa etária. Eram alimentados com capim Tansânia, ração balanceada e sal mineral específico para bovinos. A água oferecida vinha de mina d'água da propriedade. Utilizava-se o sistema de monta controlada. O leite produzido era destinado para alimentação de suínos na propriedade.

Os animais não recebiam nenhuma vacina sendo apenas vermifugados a cada quatro meses. O sistema de quarentena não era utilizado quando da compra de animais. Os cabritos se alimentavam do leite materno até o desmame. Observou-se a presença de abscessos em linfonodos mandibulares e parotídeos em alguns animais, sugerindo a presença de linfadenite caseosa.

Rebanho B

Rebanho situado no município de Indianópolis constituído de 70 animais mestiços, sendo tuberculizados 21 animais, 20 fêmeas e um macho. Sistema de criação semi-extensivo com pasto nativo, piquete com capim elefante para fornecimento depois de picado e sal mineral não específico para caprinos. Na época da seca era fornecido milho moído e cana de açúcar. Produção de leite diária de 1,5

litros por fêmea em média, destinados ao comércio informal. A água oferecida originária de mina d'água da propriedade. Sistema de monta a campo.

Os animais não eram vacinados e a vermifugação feita de forma esporádica sem intervalo determinado. Não utilizava sistema de quarentena para os animais adquiridos. Os cabritos se alimentavam do leite materno até o desmame. Os animais conviviam com galinhas caipiras e galinhas de angola.

Rebanho C

Localizado no município de Guimarães, constituído de 32 animais, predominando a raça Saanen. Desses, 14 fêmeas e um macho foram tuberculinizados. O sistema de criação utilizado era o semi-extensivo, com aprisco de piso ripado suspenso e baias para separação de animais. A produção média de leite diária era de 2,5 litros por fêmea, destinado a fabricação de queijo na própria fazenda e comercializado na região. Os animais se alimentavam em pastagem de braquiária, pasto nativo e suplementados com ração na época da seca. O sal mineral oferecido era o específico para bovinos. A origem da água oferecida era de mina d'água da propriedade. Sistema de monta a campo.

Não se vacinavam os animais e a vermifugação era feita a cada quatro meses. Os animais comprados não passavam pelo sistema de quarentena. Os cabritos mamavam nas mães até o desmame. Os caprinos pastejavam junto a bovinos e conviviam com cães, gatos, galinhas e galinhas de angola.

Rebanho D

Situado no município de Patos de Minas, constituído de 100 animais predominando a raça Saanen e seus mestiços. Foram tuberculinizadas 33 fêmeas e um macho. Os animais eram criados em sistema semi-extensivo, soltos pela manhã e recolhidos ao entardecer. O aprisco era de piso ripado suspenso a um metro do chão sem divisão de baias. O cabriteiro ficava a uns 50 metros do aprisco. A média de leite diária produzida era de 2,5 litros por cabra. O leite era beneficiado na fazenda através de pasteurização lenta, ensacado e comercializado na cidade. A

venda desse leite era autorizada pela Vigilância Sanitária do município. Quanto à alimentação os animais, recebiam suplementação com ração balanceada e sal mineral não específico para caprinos. O pasto era dividido em piquetes com vegetação de cerrado e capim Coloninho. Na época da seca os animais eram alimentados com silagem de milho. A fonte de água tinha origem em nascente na propriedade e o sistema de monta a campo.

Os animais recebiam vacina contra raiva, febre aftosa e eram vermifugados a cada quatro meses. Os animais comprados não passavam pelo sistema de quarentena. Os cabritos mamavam até os 3 meses na mãe e eram mantidos em cabriteiro de piso ripado suspenso. Os animais pastejavam junto a ovinos e bovinos. A propriedade criava também aves ornamentais, suínos, eqüinos e bubalinos.

Rebanho E

Localizado no município de São Gotardo, constituído de 190 animais da raça Saanen, a maioria puros de origem. Foram tuberculinizados 105 animais, sendo 101 fêmeas e 4 machos. Os animais eram criados em sistema intensivo em capril de piso ripado suspenso a dois metros do solo com sistema de coleta diária de fezes e higienização. Presença de baia maternidade, baias por média de produção leiteira, aprisco para cabritos e bodil também em piso ripado suspenso, enfermaria, sala de ordenha mecânica, e sala de resfriamento do leite. Produção média de leite de 4,5 litros por cabra. O leite era recolhido a cada dois dias por laticínio da região. Uma pequena quantidade de leite era utilizada para comércio informal na cidade.

A alimentação do rebanho era constituída de ração balanceada produzida na propriedade, capim Napier picado, silagem, sal mineral e feno peletizado. A água oferecida aos animais vinha de poço artesiano. Era utilizada tanto monta controlada quanto inseminação artificial.

O manejo sanitário incluía vermifugação a cada quatro meses, vacinação contra clostridioses e outras recomendadas para caprinos, desinfecção e higienização constante das instalações e assistência veterinária permanente. Com o intuito de prevenir a ocorrência da CAE os cabritos recém-nascidos não mamavam nas mães e eram alimentados com leite de vaca in natura de propriedades vizinhas.

Foram observados em vários animais abscessos nos linfonodos (cervical superficial, mandibular e parotídeo) sugerindo a presença de linfadenite caseosa. Esses animais quando da drenagem dos abscessos eram mantidos isolados no setor de enfermaria. Há mais de 8 anos o proprietário não adquire animais de outras localidades.

4.2. Ocorrência da tuberculose caprina no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

Dos 233 animais tuberculinizados nas sete propriedades estudadas, três cabras da raça Saanen com idade aproximada de dois anos, reagiram positivamente, indicando uma taxa de reatividade à tuberculina de 1,29%. Cinco fêmeas entre um ano e meio e dois anos também da raça Saanen apresentaram resultado inconclusivo.

A Tabela 1 ilustra a distribuição das frequências de caprinos reagentes à tuberculinização nos rebanhos testados. Todos os animais positivos e suspeitos pertenciam à mesma propriedade (E).

Tabela 1. Distribuição espacial dos resultados obtidos pelo teste cervical comparativo em rebanhos caprinos leiteiros na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

REBANHO	MUNICÍPIO	CAPRINOS TUBERCULINIZADOS			
		POSITIVOS	INCONCLUSIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
A1	Uberlândia	0(0)	0(0)	12(100)	12
A2	Uberlândia	0(0)	0(0)	30(100)	30
A3	Uberlândia	0(0)	0(0)	16(100)	16
B	Indianópolis	0(0)	0(0)	21(100)	21
C	Guimarânea	0(0)	0(0)	15(100)	15
D	Patos de Minas	0(0)	0(0)	34(100)	34
E	São Gotardo	3(2,86)	5(4,76)	97(92,38)	105
TOTAL		3(1,29)	5(2,14)	225(96,57)	233

Os valores obtidos no TCC dos animais testados na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba estão registrados na Tabela 2.

Tabela 2. Médias e desvios padrão, relativos às medidas das reações imunoalérgicas dos caprinos tuberculinizados pelo teste cervical comparativo, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

ESPESSURA DA DOBRA DA PELE (mm)				DIFERENÇAS (PÓS-PRÉ/mm)			Resultados
Bovina		Aviária		ΔB	ΔA	$\Delta B - \Delta A$	
B0	B72	A0	A72				
2,9($\pm 0,7$)	9,0($\pm 2,9$)	3,2($\pm 0,2$)	5,6($\pm 1,72$)	6,1($\pm 2,4$)	2,4($\pm 1,7$)	3,7($\pm 0,7$)	Positivo
2,8($\pm 0,2$)	6,9($\pm 1,2$)	3,2($\pm 0,1$)	5,1($\pm 1,22$)	4,1($\pm 1,1$)	1,9($\pm 1,2$)	2,2($\pm 0,2$)	Inconclusivo
3,0($\pm 0,6$)	4,9($\pm 1,6$)	3,2($\pm 0,8$)	5,7($\pm 2,84$)	1,9($\pm 1,5$)	2,6($\pm 2,8$)	-0,7($\pm 2,4$)	Negativo

Nota: A0,B0 = medidas pré-inoculação das tuberculinas aviária e bovina; A72,B72 = medidas pós-inoculação das tuberculinas aviária e bovina; ΔA , ΔB = diferenças entre as medidas(aviária e bovina);

Na Tabela 3, estão descritos as médias e desvios padrão relativos às reações imunoalérgicas da única propriedade (E), que apresentou animais positivos e suspeitos.

Tabela 3. Médias e desvios padrão, relativos às reações imunoalérgicas dos caprinos tuberculinizados pelo teste cervical comparativo, encontradas no rebanho E, no município de São Gotardo, MG, 2009.

ESPESSURA DA DOBRA DA PELE (mm)				DIFERENÇAS (PÓS-PRÉ/mm)			Resultados
Bovina		Aviária		ΔB	ΔA	$\Delta B - \Delta A$	
B0	B72	A0	A72				
2,9($\pm 0,7$)	9,0($\pm 2,9$)	3,2($\pm 0,2$)	5,6($\pm 1,7$)	6,1($\pm 2,4$)	2,4($\pm 1,7$)	3,7($\pm 0,7$)	Positivo
2,8($\pm 0,2$)	6,9($\pm 1,2$)	3,2($\pm 0,1$)	5,1($\pm 1,2$)	4,1($\pm 1,1$)	1,9($\pm 1,2$)	2,2($\pm 0,2$)	Inconclusivo
3,1($\pm 0,6$)	4,8($\pm 1,1$)	3,2($\pm 0,6$)	5,0($\pm 1,2$)	1,7($\pm 1,1$)	1,8($\pm 1,1$)	-0,1($\pm 1,0$)	Negativo

Nota: A0,B0 =medidas pré-inoculação das tuberculinas aviária e bovina; A72,B72 = medidas pós-inoculação das tuberculinas aviária e bovina; ΔA , ΔB = diferenças entre as medidas (aviária e bovina);

4.3. Dados epidemiológicos

Com as informações obtidas nos questionários aplicados foi possível avaliar a distribuição de frequências e porcentagens dos itens abordados nas propriedades estudadas.

No Quadro 2, estão demonstradas as frequências e porcentagens relativas ao grau de escolaridade dos proprietários das 7 propriedades estudadas, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.

GRAU DE ESCOLARIDADE	FREQUÊNCIA	%	REBANHOS
Superior incompleto	01	14,28	A2
Superior completo	02	28,57	A3,D
Primeiro grau	03	28,57	C,A1,B,E
TOTAL	07	100,00	

Quadro 2. Distribuição de frequências e porcentagens, relativas ao grau e escolaridade dos proprietários das sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

A distribuição de frequências e porcentagens em relação ao tipo de pastagens utilizadas nas sete propriedades, estão descritos no Quadro 3.

PASTAGENS	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Braquiária	01	14,28	B
Braquiária e cerrado	01	14,28	A2
Braquiária, cerrado, coloninho	01	14,28	D
Braquiária e capim nativo	02	28,57	C,A1
Nenhuma	02	28,57	E,A3
TOTAL	07	100,00	

Quadro 3. Distribuição de frequências e porcentagens, relativas às pastagens, utilizadas nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

No Quadro 4, estão demonstradas as frequências e porcentagens das propriedades que utilizavam manejo conjunto de pastagens dos caprinos com outras espécies.

MANEJO CONJUNTO DE PASTEJO	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Bovinos	01	14,28	C
Bovinos e ovinos	01	14,28	D
Não	05	71,43	A1,A2,A3,B,E
TOTAL	07	100,00	

Quadro 4. Distribuição de frequências e porcentagens em relação ao manejo conjunto de pastagens dos rebanhos caprinos com outras espécies na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

Demonstra-se no Quadro 5, as freqüências e porcentagens relacionadas com o tipo de alimentos oferecidos aos rebanhos caprinos, nas 7 propriedades estudadas.

ALIMENTAÇÃO	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Capim picado, feno, silagem, ração, sal mineral	01	14,28	E
Capim Tansânia, braquiária, ração e sal mineral	01	14,28	A3
Pasto, capim Elefante picado	01	14,28	B
Pasto, sal mineral	01	14,28	A2
Pasto, ração, sal mineral	01	14,28	D,C
Pasto	02	28,57	A1
TOTAL	07	100,00	

Quadro 5. Distribuição das freqüências e porcentagens relacionadas com o tipo de alimentos fornecidos aos rebanhos caprinos nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

A distribuição de freqüências e percentuais relativos às vacinas utilizadas nas propriedades estudadas, são demonstradas no Quadro 6, ressaltando-se que a vacina contra a Febre Aftosa não é recomendada aos caprinos e ovinos.

VACINAÇÃO	FREQUÊNCIA	%	REBANHOS
Clostridioses	01	14,28	A3
Raiva e Febre Aftosa	01	14,28	D
Recomendadas	01	14,28	E
Nenhuma	04	57,15	A2,C,A1,B
TOTAL	07	100,00	

Nota: Recomendadas: Clostridioses, Pododermatite Infecciosa, Linfadenite Caseosa, Ectima Contagioso. Vacina contra raiva apenas nos locais onde se constatou foco da doença.

Quadro 6. Distribuição de frequências e porcentagens em relação às vacinas utilizadas nas propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

A fonte de água fornecida aos animais das sete propriedades estudadas é demonstrada no Quadro 7, onde é demonstrada a distribuição de frequências e percentuais.

FONTE DA ÁGUA	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Nascente	05	71,43	A2,A3,B,C,D
Poço artesiano	01	14,28	E
Tratada	01	14,28	A1
TOTAL	07	100,00	

Quadro 7. Distribuição de frequências e porcentagens relativas à fonte da água fornecida aos animais das propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

No Quadro 8, temos a distribuição das frequências relativas à presença de outras espécies convivendo com os caprinos nas propriedades estudadas.

PRESENÇA DE OUTRAS ESPÉCIES	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Aves de corte e postura, bovinos, suínos	01	14,28	A3
Bovinos, búfalos, galinhas, ovinos, patos, suínos	01	14,28	D
Bovinos, cães, gatos, galinha, galinha de Angola	01	14,28	C
Cães, gatos	01	14,28	A1
Cães, gatos, perus	01	14,28	A2
Galinhas de Angola, galinhas caipiras	01	14,28	B
Galinhas, ovinos	01	14,28	E
TOTAL	07	100,00	

Quadro 8. Distribuição de frequências e porcentagens relativas à presença de outros animais nas sete propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

A distribuição das frequências e percentuais em relação à destinação do leite caprino das sete propriedades estudadas estão demonstradas no Quadro 9.

DESTINO DE LEITE	FREQUÊNCIAS	%	REBANHOS
Comércio informal	03	42,86	A1,A2,B
Fabricação de queijos	01	14,28	C
Comércio informal e laticínios	01	14,28	E
Alimentação de suínos	01	14,28	A3
Venda de leite pasteurizado	01	14,28	D
TOTAL	07	100,00	

Quadro 9. Distribuição de freqüências e porcentagens relativas ao destino do leite produzido nas propriedades estudadas na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

Os tipos de instalações dos capris estudados, distribuição de freqüências e porcentagens são demonstrados no Quadro 10.

INSTALAÇÕES	FREQUÊNCIA	%	REBANHOS
Galpão com piso ripado suspenso	04	57,15	A2,A3,C,D
Galpão com piso de terra batida	02	28,57	A1,B
Capril, piso ripado suspenso, baias, bodil, ordenha mecânica	01	14,28	E
TOTAL	07	100,00	

Quadro 10. Distribuição de freqüências e porcentagens relativas ao tipo de instalações nas propriedades estudadas na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2009.

Em relação à mão-de-obra empregada nas propriedades, duas eram assalariadas e em cinco o proprietário residia na fazenda e cuidava do rebanho.

Quanto ao sistema de criação nas propriedades, duas utilizavam o sistema intensivo, e cinco o semi-intensivo.

Das sete propriedades estudadas, seis efetuavam compra e venda constante de animais, e dessas nenhuma utilizava o sistema de quarentena para os animais comprados.

Apenas uma das sete propriedades fornecia leite de vaca como preventivo da CAE aos cabritos recém nascidos. Sendo esta a propriedade positiva para o teste cervical comparativo, e a única que possuía assistência veterinária constante.

De acordo com os resultados demonstrados na Tabela 4, foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as medidas, ΔA , $\Delta B - \Delta A$.

Tabela 4. Probabilidades encontradas, quando da aplicação do teste de Kruskal-Wallis às medidas de ΔA , ΔB e $\Delta B - \Delta A$, obtidas com os caprinos das sete propriedades da mesorregião do triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG, 2008.

VARIÁVEIS ANALISADAS	PROBABILIDADES
ΔA	0,006*
ΔB	0,157
$\Delta B - \Delta A$	0,047*

(*) $p < 0,05$

4.4 Resultado das necropsias

Não foram observadas lesões sugestivas de tuberculose nas necropsias dos animais positivos e inconclusivo. Apenas dois animais apresentaram alterações em linfonodos. Um com secreção caseosa ao corte no linfonodo cervical superficial direito e outro com secreção purulenta no linfonodo parotídeo direito.

Mesmo sem presença de lesões características da doença, alguns fragmentos de linfonodos com tamanho aumentado e órgãos com alguma alteração, foram enviados para o exame histopatológico e bacteriológico.

4.5 Exame Histopatológico

No Quadro 2, estão descritas as alterações histológicas (HE) encontradas nos fragmentos colhidos de animais reagentes e inconclusivo.

ANIMAIS	AMOSTRAS	RESULTADO
07062	Linfonodo retro-mamário	Reação folicular linfóide discreta
07062	Fígado	Áreas de autólise comprometendo análise do tecido. Áreas de aspecto normal sem alterações histopatológicas.
07061	Pulmão	Áreas de edema e congestão sugestivas de pneumonia de grau leve.
06082	Rim	Glomérulo-nefrite, com áreas de necrose de coagulação dos túbulos contornados distais e proximais, degeneração de túbulos glomerulares.
06082	Fígado	Degeneração gordurosa do hepatócito, congestão dos vasos sinusóides, ausência de infiltrado linfocitário.
06082	Linfocentro mesentérico cranial	Reação folicular linfóide discreta.

Quadro 11. Descrição das alterações histopatológicas das amostras enviadas ao Laboratório de Tuberculose Animal do Instituto Biológico, São Paulo, SP, 2009.

4.6. Exame bacteriológico – cultivo

Os fragmentos de linfonodos e abscesso foram submetidos à cultura em meio de Stonebrink e Petragnani, descontaminada pelo método de Petroff para o isolamento de *Mycobacterium* sp. Os resultados obtidos se encontram no Quadro 12.

.ANIMAIS	FRAGMENTO/ÓRGÃO	RESULTADO CULTURA
06082 (+)	Linfonodo cervical superficial (D)	BAAR (-)
07020 (I)	Linfonodo mandibular (D)	BAAR (-)
07020 (I)	Abscesso periovariano	BAAR (-)
07020 (I)	Linfonodo cervical superficial (D)	BAAR (-)
07021(+)	Linfonodo parotídeo (D)	BAAR (-)

Nota: BAAR = Bacilos Álcool-Ácido Resistentes, (+) = animais positivos, (I) = animais inconclusivos, (D) = direito, (-) = negativo

Quadro 12. Resultados das culturas para isolamento de *Mycobacterium* sp, das amostras enviadas ao Laboratório de tuberculose Animal do Instituto Biológico, São Paulo, SP, 2009.

5.0. DISCUSSÃO

Os caprinos desta pesquisa não apresentaram sinais clínicos sugestivos de tuberculose antes da tuberculinização. Assim como nos bovinos, os sinais clínicos nos caprinos são muito inespecíficos, podendo estar infectados e apresentarem-se sadios ao exame clínico (SMITH, 2006; BRASIL, 2006).

A ocorrência de caprinos positivos aos testes tuberculínicos nos rebanhos leiteiros avaliados pelo TCC nesse trabalho foi de 1,29% (3/233), semelhante aos resultados obtidos por Herrera (1977), que encontrou 1,58% de animais positivos na localidade de Suipacha, província de Buenos Aires, Argentina. Tribulo et al. (2002), encontraram ao norte da província de Córdoba, também na Argentina, 2,6% de caprinos reagentes ao PPD bovino.

A realidade encontrada por outros autores em relação à ocorrência da tuberculose em caprinos é diferente. Wellington (1988) diagnosticou pelo TCC, 7% (34/486) de reagentes positivos na Inglaterra. Na Espanha, Gutierrez et al. (1998), encontraram 67% (51/76) de cabras reagentes em propriedade com histórico da doença.

No estado de Pernambuco, (PE) Brasil, vários estudos foram feitos com o intuito de investigar a ocorrência da tuberculose caprina pelo TCC tomando como padrão de interpretação de resultados, os estabelecidos por Silva (2004). Melo, L.E.H et al. (2005) descreveram 12,2% de animais que reagiram positivamente ao teste. Resultados semelhantes foram encontrados por Melo, M. T. et al. (2005) também no estado de Pernambuco, no município de Jaboatão dos Guararapes onde 16,2% das cabras foram reagentes à tuberculinização.

Em Minas Gerais apenas um estudo descreveu um surto de tuberculose em caprinos no município de Bueno Brandão, e apresentou uma freqüência de 17,7% (89/500) de animais positivos (PINHEIRO et al., 2007).

As diferenças nas prevalências observadas em locais distintos podem ser explicadas tomando-se por base as amostragens utilizadas, a situação particular de cada propriedade examinada e a existência de alguns fatores relacionados à epidemiologia da doença, como os reservatórios domésticos, fatores ambientais e tipo de exploração.

A caprinocultura leiteira é pouco explorada na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, diferentemente do sul do estado onde existem propriedades tecnificadas e com um número significativo de rebanhos produtores de leite.

A interpretação do TCC neste trabalho seguiu padrões estabelecidos para caprinos por Silva (2004). Por outro lado Underwood et al. (2005) interpretaram e compararam o resultado do TCC preconizado pela OIE (para bovinos) com o padronizado para caprinos por Garcia e Gutiérrez (1996), encontrando diferenças.

Se fossem utilizados neste estudo os critérios propostos por Garcia e Gutiérrez (1996) para interpretação TCC nos caprinos examinados, os animais inconclusivos e alguns negativos seriam considerados positivos. Desta forma dentre os 233 caprinos submetidos ao TCC, 41 seriam reagentes, correspondendo a uma prevalência de 18,4%.

Deve-se ressaltar que entre as raças caprinas não ocorrem diferenças de sensibilidade frente ao teste tuberculínico, entretanto esses animais apresentam menor sensibilidade quando comparados aos bovinos (WANASINGHE et al., 1973; ARELLANO et al., 1999). Todavia existem ruminantes mais sensíveis que os bovinos, como o relatou Roxo (1996) onde verificou que os búfalos são mais reativos ao teste tuberculínico que os bovinos.

Em relação à textura da pele, no momento da inoculação em caprinos nesse estudo, observaram-se diferenças em relação ao procedimento utilizado com os bovinos. A pápula, que caracteriza a tuberculinização correta só ocorreu quando houve a introdução da agulha de forma mais sutil e delicada, para que o líquido realmente fosse injetado intradermicamente. Isso pode ter ocorrido devido ao fato da existência de maior quantidade de fibras elásticas na pele caprina, relatado por Gayen et al., (1989).

Analisando a intensidade das reações imunoalérgicas dos caprinos tuberculinizados, Tabela 2, pode-se dizer que o TCC detectou caprinos possivelmente infectados por micobactérias saprófitas ou patogênicas facultativas. Potenciais reagentes positivos ao TCS, cuja intensidade média das reações à tuberculina aviária foi de 1,9 mm, resultou em caprinos com reações inconclusivas ao TCC. O mesmo ocorreu no estudo de Melo (2006), que relatou a ocorrência da tuberculose caprina em Pernambuco e a intercorrência com a tuberculose bovina.

Todos os caprinos reagentes e um inconclusivo do presente estudo foram sacrificados e não se encontraram lesões sugestivas de tuberculose à necropsia, nem alterações histopatológicas nas amostras analisadas que indicassem a presença da enfermidade. Não houve isolamento de *Mycobacterium* sp. nas culturas realizadas. O mesmo ocorreu no estudo feito por Magnano et al. (2004) com 9541 caprinos na província de Córdoba, Argentina. Acosta et al. (2000), também não encontraram lesões à necropsia em 58,8% dos animais positivos à tuberculinização. A ausência de alterações histopatológicas pode indicar que os animais se encontravam em fase inicial da doença. Acrescenta-se a esse fato que o crescimento do agente em meio de cultura é lento e pode ter havido problemas de contaminação ou quantidade de bactérias insuficientes na amostra.

De acordo com Lu et al. (1992), a ausência de achados macroscópicos em animais positivos deve-se a inexistência de lesões, ou que as mesmas sejam muito pequenas para serem visualizadas, ou ainda pode dever-se ao fato que esses animais estiveram em contato com alguma micobactéria que desencadeou uma resposta imune. Vale salientar que os bacilos depois de instalados em tecidos podem permanecer latentes por vários anos (ROXO, 1997). Por outro lado, Benesi et al.(2008), Berbabé (1991b), Lu et al. (1992) e Acosta et al. (2000), encontraram lesões à necropsia e houve isolamento de *M. bovis* nas culturas de amostras de caprinos positivos à intradermoreação em seus estudos.

Mesmo sendo o isolamento do agente o “padrão ouro” para o diagnóstico de tuberculose, atenta-se para o fato de que onde se almeja o controle e erradicação dessa doença, o diagnóstico pelo TCC deve ser considerado nas decisões de destino dos animais e seus subprodutos.

Dentre as respostas registradas por meio de questionário aplicado aos produtores, destaca-se que quase todas as propriedades comercializavam de maneira informal o leite de cabra “*in natura*” nos bairros ou cidades próximos às propriedades. Esse leite era geralmente consumido por crianças com problemas alérgicos e digestivos ao leite de vaca, muitas vezes com indicação médica. Isso gerou uma preocupação com a possibilidade de risco zoonótico.

Sabe-se que a tuberculose em caprinos ocorre usualmente em rebanhos que pastejam junto com bovinos infectados (COUSINS et al., 1993; PUGH, 2005), porém

neste estudo a reatividade para a tuberculose ocorreu em propriedade com animais totalmente confinados e sem o convívio com outras espécies animais, diferente do que ocorria na maioria das outras propriedades. Saliendo-se ainda que essa mesma propriedade não efetuava compra de animais de outras localidades há mais de oito anos. A justificativa para este fato encontra-se respaldada na possibilidade da disseminação do *M. bovis* estar sendo potencializada pela prática de utilização do leite de vaca para cabritos lactantes como medida preventiva contra a CAE, descrito por Melo, L. E. H et al., (2005), e Pinheiro et al, (2007), e também pelo alto valor de comercialização do leite de cabra. O leite de vaca utilizado nessa única propriedade com animais positivos e inconclusivos vinha de criações vizinhas e era oferecido “*in natura*” aos cabritos.

Analisando-se as informações obtidas nos questionários aplicados nas propriedades, pode-se afirmar que a propriedade onde se detectaram os animais positivos e inconclusivos era a única que cumpria um cronograma de vacinação, vermifugação e programa nutricional adequado, além da assistência veterinária constante. Esse fato pode mostrar que além do fator de criação conjunta de caprinos com bovinos, pesquisado por vários autores, existem outros fatores de risco para a transmissão da tuberculose nesses animais.

Neste estudo esperava-se encontrar um número maior de animais reagentes visto que a maioria das propriedades era pouco tecnificada, com manejo sanitário precário e ocorrência de doenças como a CAE e Linfadenite Caseosa, além dos problemas ocasionados por deficiências nutricionais. Resultados semelhantes foram obtidos por Alencar et al. (2008) que também aplicaram questionários para avaliar dados sobre o perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. Eles concluíram que os caprinocultores da região em sua maioria têm baixo nível de adoção de tecnologias disponíveis, instalações e manejo inadequados, dificultando desta forma a prevenção e controle de doenças.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, instituiu recentemente o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO), que já se encontra em fase de consolidação, tendo como objetivo o controle e erradicação das doenças em caprinos e ovinos por meio de ações sanitárias e de vigilância epidemiológica (BRASIL, 2004).

Apesar das evidências clínico-epidemiológicas da tuberculose caprina caracterizada em diversos estudos e da importância zoonótica da mesma, essa enfermidade não consta ainda da lista de doenças descritas no PNSCO. Sugere-se desta forma incluir a tuberculose nesta lista, bem como ter cautela na interpretação de dados.

6. CONCLUSÕES

A interpretação dos aspectos epidemiológicos dos resultados obtidos nesta pesquisa permite concluir que:

- A prevalência de caprinos que reagiram positivamente ao Teste Cervical Comparativo em rebanhos leiteiros foi de 1,29%, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.
- A maioria das propriedades na região apresenta baixa tecnificação e manejo sanitário precário.
- Apenas uma caprinocultura das sete propriedades estudadas apresentou animais positivos e inconclusivos apesar de ser a única a possuir manejo sanitário adequado e assistência veterinária.
- A intensidade de reações à tuberculina aviária pode estar relacionada à presença de outros animais (aves) nas propriedades.
- A infecção na propriedade por *Mycobacterium bovis* ainda que não tenha sido comprovada pode ter ocorrido pela utilização de leite de vaca *in natura* fornecido a cabritos como prevenção contra a CAE.
- A ocorrência da resposta tuberculínica em caprinos observada neste estudo pode representar um fator de risco da Tuberculose Zoonótica na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG.
- Se fossem utilizados os critérios de interpretação para o TCC em caprinos estabelecidos por Garcia e Gutiérrez (1996), o número de animais reagentes seria muito superior aos encontrados neste estudo onde se utilizaram os critérios estabelecidos por Silva (2006).

7. REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, R. M. C. M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considerações gerais e importância dos reservatórios animais. **Archives of Veterinary Science**, Paraná, v. 4, n. 1, p. 5-15, 1999.

ACOSTA, B.; REAL, F.; LEON, L.; DENIZ, S.; FERRER, O.; ROSARIO, I.; RAMIREZ, A. Elisa for anti-MPB70: an option for the diagnosis of goat tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis*. **Australian Veterinary Journal**, v.78, n. 6, p.423-424, 2000.

ALENCAR, S.P; MOTA, R. A.; COELHO, M. C. O. C.; NASCIMENTO, S. A. BREU, S. R. O.; CASTRO, R. S. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. In: **Anais XXXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Gramado, 2008.

ANDERSON, W.; KING, J. *Mycobacterium avium* infection a pygmy goat. **Veterinary Record**, v.133, n. 20, p. 502, 1993.

ANON. **Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*): a memorandum from WHO** (with participation of FAO). Bull World Health Organ, 1994. v. 72, p. 851-857.

ARANAZ, A., LIÉBANA, E., PICKERING, X. et al. Use of polymerase chain reaction in the diagnosis of tuberculosis in cats and dogs. **Veterinary Records**, v. 23, p. 276-280, 1996.

ARELLANO, R. B.; RAMIREZ, C. I. C.; DÍAZ, A. E.; VALERO, E. G.; SANTILLAN, F. M. A. Diagnostico de tuberculosis en hatos caprinos empleando la prueba intradérmica doble comparada y cultivo bacteriológico. **Técnica Pecuaria de México**, v. 37, n. 1, p. 65-68, 1999.

BALIAN, S. C.; RIBEIRO, P.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R.; FERREIRA-NETO, J. S.; GUERRA, J. L.; XAVIER, J. G.; MORAIS, Z. M.; TELLES, M. A. S. Linfadenites tuberculóides em suínos abatidos no Estado de São Paulo, Brasil: aspectos macroscópicos, histopatológicos e pesquisa de micobactérias. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 4, p. 391-397, 1997.

BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1988. 457 p.

BENESI, F. J.; PINHEIRO, S. R.; MAIORKA, P. C.; SAKAMOTO, S. M.; ROXO, E.; BENITES, N. R.; BIRGEL JR, E. H.; GREGORY, L. Relato de caso: tuberculose em caprino (*Capra hircus*). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 217-220, 2008.

BERNABÉ, A.; GÓMEZ, S.; SÁNCHEZ, J.; SIDRACH, J.; MENCHÉN, V. Pathological changes of spontaneous dual infection and paratuberculosis in goats. **Small Ruminant Research**, v. 5, n. 4, p. 377-390, 1991.

BERNABÉ, A.; GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; GÓMEZ, S.; SÁNCHEZ, J.; SIIDRACH, J.; MENCHEN, V.; VERA, A.; SIERRA, M. A. Morphopathology of caprine tuberculosis. I. Pulmonary tuberculosis. **Annales de Veterinaria de Murcia**, v. 6/7, p. 9-20, 1991a.

BERNABÉ, A.; GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; GÓMEZ, S.; SÁNCHEZ, J.; SIDRACH, J.; MENCHEN, V.; VERA, A.; SIERRA, M. A. Morphopathology of caprine tuberculosis. II. Tuberculosis generalizada. **Annales de Veterinaria de Murcia**, v. 6/7, p. 21-29, 1991b.

BIANCHINI, W.; RODRIGUES, E. **Tuberculose em animais domésticos**. Pubvet, Publicações em medicina veterinária e zootecnia, v. 2, n. 2. 2008. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=113>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

BOECHAT, J. V. D. **Epidemiologia de doenças infecciosas de caprinos segundo perfil do produtor.** , 2002. 71 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal)- Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

BRASIL – MINISTÉRIOS DA SAÚDE. **Centro Nacional de Epidemiologia. Coordenação de Pneumologia Sanitária. Manual de normas para o controle da tuberculose.** 4ª ed. Brasília, Fundação nacional de Saúde, 1995. (Série: Normas e manuais técnicos, 13), 50 p.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa SDA nº 6 de 8 de janeiro de 2004. Regulamento técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, 2004.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instrução Normativa nº 87 da secretaria de Defesa Agropecuária, de 10 de dezembro de 2004. Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos) (PNSCO).** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

BROSH, R.; GORDON, S. V.; MARMIESSE, M.; BRODIN, P.; BURCHRIESER, C.; EIGLMEIER, K.; GARNIER, T.; GUTIERREZ, C.; HEWINSON, G.; KREMER, K.; PARSONS, L. M.; PYM, A. S.; SAMPER, S.; VAN SOOLINGEN, D.; COLE, S. T. A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis* complex. **Proceedings of the National Academy of sciences of the United States of America**, v. 99, n. 6, p. 3684-3689, 2002.

CAGIOLA, M.; FELIZIANI, F.; SEVERI, G.; PASQUALI, P.; RUTILI, D. Analysis of possible factors affecting the specificity of the gamma interferon test in tuberculosis – free cattle herds. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v. 11, n. 5, p. 952-956, 2004.

CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSSES. **Manual de normas e procedimientos técnicos para la bacteriología de la tuberculosis. Parte I: La muestra. El exame microscópico.** Buenos Aires: CEPANZO, 1988. 30 p. il (Notas técnicas, 26/ver 1).

COLLINS, C. H.; GRANGE, J. M.; YATES, M. D. **Tuberculosis Bacteriology: Organization and Practice.** Butterworth-Heinemam, Oxford: 2nd ed., 1997. 144 p.

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

CORNER, L. A. L. The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: how to assess the risk. **Veterinary Microbiology**, v. 112, p. 303-312, 2006.

CORRÊA, J. G. Z. **Estudo da resposta alérgica à tuberculina em caprinos (*Capra hircus*) experimentalmente sensibilizados, em diferentes regiões corpóreas.** 2008. 80 p. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

COSIVI, O.; GRANGE, J. M.; DABORN, C. J.; RAVIGLIONE, M. C.; FUJIKURA, T.; COUSINS, D.; ROBINSON, R. A.; HUCHZERMAYER, H. F. A. K.; KANTOR, I.; MESLIN, F. X. Zoonotic tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in developing countries. **Emerging Infectious Diseases**, v. 4, n. 1, p. 59-70, 1998.

COUSINS, D. V.; CASEY, R.; MAYBERRY, C. *Mycobacterium bovis* infection in a goat. **Australian Veterinary Journal**, v. 70, n. 7, p. 262-263, 1993.

COUSINS, D. V.; BASTIDA, R.; CATALDI, A.; QUSE, V.; REDROBE, S.; DOW, S.; DUIGNAN, P.; MURRAY, A.; DUPONT, C.; AHMED, N.; COLLINS, D. M.; BUTLER, W. R.; DAWSON, D.; RODRIGUEZ, D.; LOUREIRO, J.; ROMANO, M. I.; ALITO, A.; ZUMARRAGA, M.; BERNARDELLI, A. Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedi* sp. nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 53, (pt 5), p. 1305-1314, 2003.

DANNENBERG, A. M. Pathogenesis of pulmonary *Mycobacterium bovis* infection: basic principles established by the rabbit model. **Tuberculosis (Edinburg, Scotland)**, v. 81, n. 1/2, p. 87-96, 2001.

DOHERTY, M. L.; BASSET, H. F.; QUINN, P. J.; DAVIS, W. C.; KELLY, A. P.; MONAGHAN, M. L. A sequential study of the bovine tuberculosis reaction. **Immunology**, v. 87, n. 1, p. 9-14, 1996.

FUNDAÇÃO WIKIPÉDIA. **Localização da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, MG**. Wikimédia, 2008. Mapa, color. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/imagem:MinasGeraisMesorregiaotriangulomineiroaltoaranaiba.svg>>. Acesso em dez. 2008.

GARCIA, M. J. F.; GUTIÉRREZ, C. M. Capítulo V. Diagnóstico de la tuberculosis caprina. In: GARCIA M., J. F. **Tuberculosis caprina**. Ovis, vol. XLVI. Luzán 5 S.A. de Ediciones, 1996, Madrid, España.

GAYEN, S; PRASAD, G; SINHA, D. R. Comparative histological studies on the skin of Indian buffalo and Black Bengal Goats. **Indian Journal of Animal Sciences**, India, v. 59, n. 8, p. 920-924, 1989.

GOMES, M. **Gênero *Mycobacterium* spp.** 2008. Material didático da disciplina de Microbiologia Clínica Veterinária, FAVET – UFRGS. 5º semestre, 2009-I. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/labacvet/ecoli.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2008.

GOODCHILD, A. V.; CLIFTON-HADLEY, R. S. Cattle-to-Cattle transmission of *Mycobacterium bovis*. **Tuberculosis**, v. 81, n. 1, p. 23-41, 2001.

GRANGE, J. M.; YATES, M. D. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. **Veterinary Microbiology**, v.40, n. 1/2, p. 137-151, 1994.

GUTIÉRREZ, M.; TELLECHEA, J.; GARCIA MARIN, J. F. Evaluation of cellular and serological diagnostics tests for the detection of *Mycobacterium bovis* infected goats. **Veterinary Microbiology**, v. 62, p. 281-290, 1998.

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

HEINEMANN, M. B.; MOTA, P. M. P. C.; LOBATO, F. C. F.; LEITE, R. C.; LAGE, A. P. Tuberculose bovina: uma introdução à etiologia, cadeia epidemiológica, patogenia e sinais clínicos. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v. 59, p. 1-12, 2008.

HERRERA, M. A. **Determinación de reaccionantes a PPD bovina y aviar em rodeos lecheros caprinos e ovinos**. 1997. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires, Tandil, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Efetivos dos rebanhos-cabeças**. 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

JUBB, V. F.; KENNEDY, P. C. **Pathology of domestic animals**. 4 ed. San Diego: Academic Press, 1993. 747 p.

KAKKAR, K. C.; SINGH, C. D. N.; SINHA, B. K. Caprine tuberculosis. **Indian Veterinary Journal**, v. 54, p. 936-937, 1997.

KANEENE, J. B.; PFEIFFER, D. Epidemiology of *Mycobacterium bovis*. In: THOEN, C. O.; STELLE, J. H.; GILSDORK, M. J. *Mycobacterium bovis* infection in animals and humans. **Blackwell Publishing Ames**, p. 34- 48, 2006.

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.

KLEEBERG, H. K. Tuberculosis humana de origem bovino y salud pública. **Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties**, vol. 3, n. 1, p. 55-76, 1984.

LESSLIE, I. W. The comparison of some media for the primary isolation of *Mycobacterium tuberculosis*. **Journal of Comparative Pathology**, v. 69, p. 1-10, 1959.

LILENBAUN, W. Atualização em tuberculose bovina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 22, n. 4, p.145-151, 2000.

LU, Y.; TSAI, H. J.; TSUNG, G. S.; CHEN, C. C.; LEE, H. L.; HUNG, H. H.; LEE, S. H. Goat tuberculosis in Tawain. **Journal of Veterinary Medicine and Animal-Husbandry**, Tawain, v. 59, p. 61-68, 1992.

MAGNANO, G.; URBANI, C.; SCHNEIDER, M.; GIRAUDO, J. Tuberculosis caprina: comparación entre animales positivos a la prueba de intradermorreacción y la presencia de lesiones y o aislamiento. **Veterinária Argentina**, Córdoba, vol. 21, n. 208, p. 570-575, 2004.

MARCONDES, A. G. **Padronização da técnica de cultivo em camada delgada de agar middlebrook 7H11 para isolamento de *Mycobacterium bovis***, 2002. 115 p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MELO, M. T. **Ocorrência da tuberculose caprina na mesorregião metropolitana de Recife: diagnóstico e intercorrência com a tuberculose bovina**. 2006. 56 p. Tese (Doutorado) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

MELO, L. E. H.; MLO, M. T.; ALMEIDA, A. V.; SALDANA, S. V.; EVÊNCIO-NETO, J.; TENÓRIO, T. G. S.; WANDERLEY, E. K.; NASCIMENTO, E. T. S.; FERNANDES, A. C. C.; SÁ, L. M.; BARBOSA, D. F. A.; SOUTO, R. J. C. Intercorrência da tuberculose bovina e caprina: um fator de risco da tuberculose zoonótica no Estado de Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Saúde Pública Veterinária, 1, 2005, Guarapari. **Anais...** Guarapari: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2005.

MELO, M. T. SALDANHA, S. V.; MELO, L. E. H.; EVÊNCIO-NETO, J.; TENÓRIO, T. G. S.; FERNANDES, A. C. C. Ocorrência da tuberculose caprina no Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 2, p-1-64, 2005, Suplemento 2.

MILNE, A. H. An outbreak of tuberculosis in goats in Tanganyca. **The Veterinary Journal**, v. 647, p. 374-375, 1955.

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

MORRIS, R. S.; PFEIFFER, D. U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. **Veterinary Microbiology**, v. 40, p. 153-177, 1994.

MOTA, P. M. P. C.; LOBATO, F. C. F.; ASSIS, R. A., LAGE, A. P.; PARREIRAS, P. M. Isolamento de *Mycobacterium bovis* em cão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 4, p. 1-3, 2001.

NEILL, S. D.; POLLOCK, J. M.; BRYSON, D. B.; HANNA, J. Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. **Veterinary Microbiology**, v. 40, n. 1/4, p. 41-52, 1994.

NIEMANN, S.; RICHTER, E.; RÜSCH-GERDES, S. Biochemical and genetic evidence for transfer of *Mycobacterium tuberculosis* subsp. *caprae* Aranaz et al 1999 to the species *Mycobacterium bovis* subsp. *caprae* comb. nov. **International Journal of Systematic Evolutionary Microbiology**, v. 52, p. 433-436, 2002.

OIE. Office International des Epizooties. **Manual of standards for diagnostic tests and vaccines**. Paris, 1996. 560 p.

PALOMINO, J. C.; LEÃO, S. C.; RITACCO, V. **Tuberculosis. From basic science to patient care**. 2007. Disponível em: <<http://www.tuberculosis-textbook.com>>. Acesso em: 15 jun. 2008.

PINHEIRO, S. R.; ROXO, E.; ALMEIDA, C. A. S.; VASCONCELLOS, S. A.; SILVANTOS, M. C.; MAIORKA, P. C.; MELVILLE, A. M. P.; BENITES, N. R.; PAES, A. C. Surto de tuberculose em caprinos (*Capra hircus*): relato de caso. **Anais... XIII Encontro Nacional de Patologia Veterinária**, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, de 14 a 19/07/2007, p. 34, 2007.

POLLOCK, J. M.; NEILL, D. *Mycobacterium bovis* infection and tuberculosis in cattle. **Veterinary Journal**, v. 163, p. 115-127, 2002.

POLLOCK, J. M.; RODGERS, J. D.; WELSH, M. D.; MCNAIR, J. Pathogenesis of bovine tuberculosis: the role of experimental models of infection. **Veterinary Microbiology**, v. 112, p. 141-150, 2006.

PRITCHARD, D. G. A century of bovine tuberculosis 1888-1988: conquest and controversy. **Journal of Comparative Pathology**, v. 99, p. 357-399, 1988.

PUGH, D. G. Enfermidades do Sistema Respiratório. In: _____. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca. 2004. Cap. 5, p. 140-141.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCONTINI, T. M. B. **A caprinocultura leiteira no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Set 2006. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&id=779>> Acesso em: 3 fev. 2009.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária - um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

REYNOSO, B. A.; CASILAS, I. C. R.; APARICIO, E.D.; ELIZONDO, G. V.; HORS, M. A. S.; Diagnóstico de tuberculosis en hatos de caprinos empleando la pueba intradérmica doble comparativa y cultivo bacteriológico. **Técnica Pecuaria em Mexico**, v. 37, n. 1, p. 55-58, 1999.

RIBEIRO, E. L. A.; RIBEIRO, H. J. S. S. Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 229-235, 2001.

ROXO, E. **Avaliação da resposta imunológica cutânea à tuberculina em bubalinos (*Bubalus bubalis*)**. Tese (Doutorado em Patologia Experimental e Comparada). Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 1996.

ROXO, E. *Mycobacterium bovis* como causa de zoonose. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v. 18, p. 101-108, 1997.

RUGGIERO, A. P.; IKUNO, A.; FERREIRA, V. C. A.; ROXO, E. Tuberculose bovina: alternativas para o diagnóstico. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v, 74, n. 1, p. 55-65, 2007.

RUSSEL, A. D.; YARWYCH, V. S.; KOULIKOUSKII, A. V. **Guidelines on disinfection in animal husbandry for prevention and control of zoonotic diseases**. Geneva, WHO/VPH/84.4. 1984. 61 p.

SALDANHA, S. V.; EVÊNCIO-NETO,; MELO, L. E. H.; MELO, M. T.; TENÓRIO, T. G. S.; FERNANDES, A. C. C. Caracterização das alterações buço-dentais de caprinos criados no sertão e na Zona da Mata do Estado de Pernambuco. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, p. 32-32, 2005.

SHARAN, A.; THAKUR, H. N.; PRASAD, L. N.; MUKHERJEE, G.; SINHA, A. K.; Uma nota sobre tuberculose em cabras. **Indian Veterinary Journal**, v. 12, p. 184-186, 1988.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica, para as ciências do comportamento**. São Paulo Editora McGraw-Hill do Brasil, 1975. 350 p.

SILVA, P. E. G.; **Padronização do alérgoteste da tuberculina em caprinos (*Capra hircus*)**. 2004. 73 p. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 2004.

SILVA, P. E. G.; PINHEIRO, S. R.; LEAL, M. L. R.; BERTAGNON, H. G.; MOTTA, P. M. P. C.; SINHORIM, I. L.; VASCONCELOS, S. A.; BENESI, F. J. Teste de tuberculinização em caprinos (*Capra hircus*) experimentalmente sensibilizados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 880-886, 2006.

SMITH, B. P. **Medicina interna de grandes animais**. 3. ed. São Paulo: Editora Manole, 2006. 1728 p.

SNIDER, D. E.; RAVIGLIONE, M.; KOCHI, A. Global burden of tuberculosis. In: BLOOM, B. R. **Tuberculosis: Pathogenesis, protection and control**. American Society for Microbiology, Washington, 1994, p. 3-11.

SOLIMAN, K. N.; ROLLINSON, D. H. L.; BARRON, N. S.; SPRATLING, F. R. An outbreak of naturally acquired tuberculosis in goats. **The Veterinary Record**, v. 65, n. 27, p. 421-425, 1953.

SOUZA, A. V.; SOUZA, C. F. A.; SOUZA, R. M.; RIBEIRO, R. M. P.; OLIVEIRA, A. L. A importância da tuberculose bovina como zoonose. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 59, p. 22-27, 1999.

THOEN, C. O.; STEELE, J. H. ***Mycobacterium bovis* infection in animals and humans**. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 1995. 355p.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004. 572 p.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária. Uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002. 512 p.

TRIBULO, H.; TRIBULO, R.; VILLATA, L.; CHESTA, P.; COLLA, C.; SCHNEIDER, M.; MAGNANO, G. Y.; GIRAUDO, J. 2002. **Estudio de la prevalência de brucelosis y tuberculosis em hatos caprinos de la region centro y norte de la província de Córdoba**. XIV Reunion Científica Técnica de la Asociacion de Veterinários de Laboratórios de Diagnóstico, Córdoba, Argentina, 2002.

UNDERWOOD, S. C.; CARFAGNINI, J.C. Comparación de dos criterios para la interpretación de la prueba tuberculínica cervical comparativa em caprinos. **Revista Argentina de Producción Animal**, Argentina, v. 25, p. 199-205, 2005.

WANASINGUE, D.D.; PINTO, M, R. M.; NAVARTNAM, C, WELIANGE, L. V.; Studies in tuberculin sensivity of livestock in Ceylon. III. Paterns of sensitivity in the goat. **Ceylon Veterinary Journal**, v. 21, n. 3/4, p. 45-51, 1973.

WELLINGTON, M. Tuberculosis in a south canterbury goat flock. **Surveillance**, v. 16, n.1, p. 22-23, 1988.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO. **Tuberculosis fact sheet nº 104**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/who10/en/>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) memorandum of FAO. **Bulletin of World Health Organization**, v. 72, p. 8510-8857, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report of the who meeting on zoonotic tuberculosis**. WHO/CDS/VPH/93.130, Geneva, 1993. 21 p.

ZUMÁRRAGA, M.; CATALDI, A.; ROXO, E.; BENESI, F. J.; ALMEIDA, C. A. S. BIRGEL JR., E. H.; BENITES, N. R.; PAES, A. C.; VASCONCELLOS, S. A.; PINHEIRO, S. R. Perfil de spoligotyping de *Micobacterium bovis* isolados de caprinos (*Capra hircus*) no Brasil. In: **Anais...** XXXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado, 2008.

ANEXOS

Anexo 1. Inquérito Epidemiológico

1. INFORMAÇÕES REFERENTES AO PROPRIETÁRIO E A PROPRIEDADE

Nome do proprietário: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Telefone: _____

Grau de escolaridade do proprietário:	Completo	Incompleto
Primário	()	()
1º Grau	()	()
2º Grau	()	()
Nível Superior	()	()

Nome da Propriedade: _____

Município: _____

Mora na propriedade: _____

Área da propriedade: _____

Exploração principal da propriedade: _____

Tipo de mão de obra: _____

2. INFORMAÇÕES REFERENTES AO PLANTEL DE CAPRINOS

Nº total de animais: _____ fêmeas: _____ machos: _____ Reprodutores: _____

Raça predominante: _____

Sistema de criação:

Intensivo () Semi-extensivo () Extensivo ()

Exploração principal:

Carne ()

Leite () Produção média diária de leite: _____

Tipo de Instalação:

Galpão () Gaiola Individual () Gaiola Coletiva ()

Ripado suspenso () Cama () Piso batido ()

Piquetes separados de animais jovens e adultos? () SIM () NÃO

Piquete maternidade? () SIM () NÃO

Tipo de pastagem: _____

Mesmo pastejo para espécies diferentes? () SIM () NÃO

Quais espécies? _____

Alimentação:

Pasto () Volumoso () Concentrado () Outros ()

Tipo de cobertura:

Monta a campo () Monta controlada () Inseminação artificial ()

Repetição de cio: Não () Sim () Frequência: _____Partos distócitos: Não () Sim () Frequência: _____Abortos: Não () Sim () Frequência: _____

Intervalos entre partos: _____

Número de cabras em reprodução: _____

Realiza algum tipo de manejo sanitário nos animais? Qual (is)?:

Os animais são vacinados contra alguma doença? Qual (is)?:

Observou sintomas como febre, icterícia, abscessos, tosse, secreções nasais e falta de apetite nos caprinos?

Fornece leite de vaca como preventivo da CAE aos cabritos? SIM () NÃO ()

Qual é a fonte de água em sua propriedade?

Compra/ venda de animais () no município () fora do município/ estado

Quais? _____

Exige alguma vacina/ exame na compra? () SIM () NÃO

Quais? _____

Realiza quarentena? () SIM () NÃO

Participa de eventos agropecuários (feira/ leilão)? () SIM () NÃO

3. INFORMAÇÕES REFERENTES A OUTROS ANIMAIS DA PROPRIEDADE

Há outras espécies animais na propriedade? Qual (is)?:

Bovinos: () SIM () NÃO Nº total: _____ fêmeas _____ machos _____

Finalidade: _____

Ovinos: () SIM () NÃO Nº total: _____ fêmeas: _____ machos: _____

Finalidade: _____