

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA DE
RUMINANTES E EQUÍDEOS**

**Prevalência e fatores de risco para a tuberculose em caprinos no
semi-árido brasileiro**

WALKYRIA ANTUNES PIGNATA

**PATOS-PB
2008**



CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL - CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA DE
RUMINANTES E EQUÍDEOS

**Prevalência e fatores de risco para a tuberculose em caprinos no
semi-árido brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos da
Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção
do título de Mestre em Medicina Veterinária.

WALKYRIA ANTUNES PIGNATA

Prof. Dr. Clebert José Alves
Orientador

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevêdo
Co-Orientador

PATOS-PB
2008

Nome: PIGNATA, Walkyria Antunes

Título: **Prevalência e fatores de risco para a tuberculose em caprinos no semi-árido brasileiro**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Ruminantes e Eqüídeos da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

Data: ___/___/___

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Clebert José Alves

Instituição: U.F.C. G/ Patos-PB.

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dra. Sônia Regina Pinheiro

Instituição: U.S.P./ São Paulo.

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dra. M^a das Graças X. de Carvalho

Instituição: U.F.C. G/ Patos-PB.

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Dedico

A minha família.

Amigos e colegas.

Aos animais.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar e guiar o meu caminho e a minha vida.

Aos meus pais Abimael e Valdiva, que nunca mediram esforços para que os meus objetivos fossem realizados. Pela dedicação, apoio financeiro e familiar, paciência, formação humana e ética sempre repassada.

Aos meus irmãos, cunhadas e sobrinhas pelo carinho e incentivo constantes.

Ao Professor Dr. Clebert José Alves, que me orientou na realização deste trabalho, pela confiança depositada, seus ensinamentos, generosidade e amizade.

Ao Dr. Francisco Rubens Remígio pela luta diária para que a caprinovinocultura de Monteiro-PB continue sendo destaque e exemplo a ser seguido na Paraíba e em outros estados e por ser um incentivador da pesquisa. Pelo apoio material e financeiro durante o desenvolvimento do projeto e pelos incentivos oferecidos que me ajudaram a crescer como profissional.

A toda equipe do Centro de Desenvolvimento da Ovinocaprinocultura (CENDOV), que me acolheu tão bem: Érica Cazusa, Zilmo, Felipe Martins e em especial a José Diniz Feitosa e Cícero Lucielmo Correia dos Santos (Agentes de Desenvolvimento Rural), pela paciência,

disponibilidade de tempo, manejo com os animais e por serem primordiais para que esse trabalho fosse realizado.

Ao Professor Dr. Sérgio Santos Azevedo por sua enorme contribuição neste trabalho e pela disponibilidade em ajudar sempre que solicitado.

Ao Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO/ Pedro Leopoldo-MG), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), pela doação das tuberculinas utilizadas nesse projeto.

Ao Professor Dr. Albérico Antônio Barros por colaborar na realização deste estudo, através das análises bacteriológicas e por sua amizade.

Ao Professor Antônio Flávio M. Dantas e toda equipe da Patologia (Alan, Jackson, Tales, Késia, Luciano, Diego, Rose e Temístocles), pela realização das necropsias, confecção das lâminas e estudo histopatológico, sendo de fundamental importância para a confirmação dos dados encontrados.

A todos os professores da Pós-Graduação, em especial aos Professores: Carlos Peña, Maria das Graças, Edísio, Riet Corrêa, Sara e Rosane pelos ensinamentos e sugestões no decorrer da pesquisa.

Aos caprinocultores monteirenses pela confiança e na disponibilização dos seus animais para a realização deste trabalho e pela recepção e acolhida em suas propriedades.

À criadora e amiga “Das Neves” pelo seu carinho, amizade e pelos deliciosos “quitutes” feitos com suas “mãos de fada”, jamais esquecerei tanta dedicação.

Aos colegas e amigos de Mestrado: Fabiano, Leandro, Inácio, Sóstenes, Cláudia, Wanda, Sérgio, Othon, Alan, Talícia, Júlia, Tásia, Raelma, Silvano e Salomão por lutarem pelos seus ideais e darem continuidade ao aprendizado.

Ao amigo e colega Expedito Kennedy, pela ajuda na reta final da elaboração da dissertação e pelo carinho e paciência de sempre.

À dona Francinete, tão dedicada em suas funções no laboratório de Doenças Transmissíveis e por ser sempre solícita nos momentos precisos.

Ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Setor de Transporte - Campus de Patos, por disponibilizar o transporte para este estudo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de ruminantes e eqüídeos, pelo apoio financeiro quando solicitado.

À Tereza (Secretária da UFCG) pelo carisma e dedicação sempre ofertados e por sua capacidade única de ser especial.

À Nara Cecília (Secretária da Pós-Graduação) pela atenção, ajuda nas matrículas e por sua amizade.

À Celinha, secretária da UFCG pela ajuda e compreensão de sempre.

Às minhas amigas e colegas de república: Gracinha, Narjara, Tatiane, Valezka, Maiara, Eliane, Ayhalla, Lyane, Kidi e Neta, por todos os momentos vividos, pela convivência familiar e pela amizade e confiança conquistada dia a dia.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para mais um passo na minha vida, o meu muito obrigado!

*“Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio.
Seguiria sempre em frente e iria jogando, pelo caminho, a casca dourada e inútil das horas...
Dessa forma eu digo: não deixe de fazer algo que gosta devido à falta de tempo, a única falta
que terá, será desse tempo que infelizmente não voltará mais.”*

(Mário Quintana)

*“Para ser grande, sê inteiro
nada teu exagera ou exclui.
Sê todas as coisas
Põe quanto és no mínimo que fazes
Assim em cada lago a lua toda brilha
Por que alta vive”.*

(Fernando Pessoa)

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA	15
Abstract	16
Resumo	17
REFERÊNCIAS	31
CAPÍTULO II – TRABALHO ENVIADO À PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA.....	38
Abstract	39
Resumo	40
INTRODUÇÃO	41
MATERIAIS E MÉTODOS	44
Descrição e caracterização da área de estudo	44
Animais	45
Tamanho da amostra	45
Tuberculinização e Leitura	46
Interpretação do teste cervical comparativo para caprinos	47
Tuberculinas	47
Avaliação clínica e necropsia	47

Tratamento dos dados	48
Cálculo das Prevalências	48
Prevalência de propriedades positivas (focos) de tuberculose caprina.....	48
Prevalência de animais positivos para tuberculose caprina	48
Análise de fatores de risco para Tuberculose caprina	49
RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	57
ANEXOS	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa da Paraíba subdividido em mesorregiões	64
Figura 2	Cabra positiva na tuberculinização comparada.....	65
Figura 3	Reação imuno-alérgica positiva aferida por cutímetro de mola.....	66
Figura 4	Nódulos na superfície pleural com áreas circunscritas irregulares, centralmente esbranquiçadas com bordos avermelhados e amarelados...	67
Figura 5	Nódulo esbranquiçado irregular na superfície de corte do pulmão	68
Figura 6	Pulmão com área central de necrose circundado por infiltrado inflamatório de macrófagos epitelióides e células gigantes multinucleadas tipo Langhans	69
Figura 7	Fígado com área de necrose caseosa, circundado por várias células gigantes multinucleadas tipo Langhans e circundado por tecido conjuntivo fibroso (granuloma)	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Prevalência de propriedades amostradas para tuberculose caprina na microrregião de Monteiro, Paraíba, Brasil, 2007.....	71
Quadro 2	Prevalência de animais amostrados para tuberculose caprina na microrregião de Monteiro, Paraíba, Brasil, 2007.....	72
Quadro 3	Fatores de risco associados à tuberculose caprina determinados pela regressão logística múltipla na microrregião de Monteiro-PB, Brasil. 2007.....	73

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da **Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**, de acordo com o que estabelece a Norma nº 01/2007 de 09 de Abril de 2007, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Ruminantes e Eqüídeos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Campus de Patos-PB.

CAPÍTULO I

REVISÃO DE LITERATURA

Tuberculose em Caprinos¹

Walkyria Antunes Pignata², Clebert José Alves³, Sérgio Santos de Azevedo³, Albério Antônio de Barros Gomes³, Antônio Flávio Medeiros Dantas³, Francisco Rubens Remígio⁴, Fabiano da Silva Lima⁵

ABSTRACT. - Pignata, W.A., Alves, C.J., Azevedo, S.S., Gomes, A.A.B., Dantas, A.F.M., Gomes, A.A.B., Remígio, F.R., Lima, F.S. 2008. [Tuberculosis in goats]. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 58.700-000, Brazil. E-mail: walvet8@hotmail.com

Among naturally transmissible diseases between animals and humans, tuberculosis takes over significant importance because affects animal health and is responsible for economic losses in domestic animals and represents danger for public health. Caprine tuberculosis is a disease caused by mycobacteria of the *Mycobacteriaceae* family and *Mycobacterium* genus, being *Mycobacterium bovis* the main agent. It is a disease of significant importance, affecting domestic and wild animals, birds and human beings. Caprine can also be infected and depending on management conditions to which they are submitted, they can have a high frequency of the

¹Recebido para publicação em

²Aluna do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: walvet8@hotmail.com

³Professor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, Patos, PB, 58700-000. Brasil

⁴ Médico Veterinário, CENDOV, Parque de Exposição de Animais, Monteiro, Paraíba, Brasil.

⁵Médico Veterinário, EMATER-RN, Rua 15 de Novembro 174, Nova Cruz-RN.

disease. In this review the mean epidemiological, etiological, clinical signs, diagnosis and control aspects of the caprine tuberculosis are described.

INDEX TERMS: Tuberculosis, caprine, zoonoses, epidemiology.

RESUMO.- Dentre as doenças naturalmente transmissíveis entre os animais e o homem, a tuberculose assume importância significativa na medida em que afeta a saúde animal é responsável por perdas econômicas em animais domésticos e de reconhecido perigo para a saúde pública. A tuberculose caprina é uma enfermidade provocada por micobactérias da família *Mycobacteriaceae* e do gênero *Mycobacterium*, sendo o *Mycobacterium bovis* o agente principal. É uma doença de significativa importância, podendo acometer os animais domésticos e selvagens, aves e o homem. Os caprinos também podem ser infectados e dependendo das condições de manejo a que são submetidos podem apresentar um alto índice da doença. Nesta revisão descrevem-se os principais aspectos epidemiológicos, etiológicos, sinais clínicos, diagnóstico e controle da tuberculose caprina, ressaltando o poder zoonótico da enfermidade em caprinos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Tuberculose, caprinos, zoonoses, epidemiologia

A Tuberculose é uma doença infecciosa crônica, acompanhada de processos inflamatórios específicos e com incidência mundial. É produzida pelo bacilo descoberto por Koch e pode infectar o homem, da mesma forma que todos os mamíferos e as aves (Thoen 1988, Jubb & Kennedy 1993, Beer 2001).

É uma das mais antigas enfermidades da humanidade sendo de conhecimento humano desde os primórdios da história, pois a cerca de 5.000 anos atrás, há registros de lesões em ossos de múmias egípcias compatíveis com a tuberculose (Correa & Correa 1992, Rosemberg 1999, Kritiski et al. 2005). Entre 1865 a 1868, Villemin, numa série de experimentos, demonstrou que a tuberculose humana e dos bovinos poderia ser transmitida a coelhos e cobaias (Feldman 1955). Theobald Smith, no período de 1896-1898, verificou, entretanto, que havia diferenças culturais e de patogenicidade entre os agentes de tuberculoses bovina e humana, isolando o *Mycobacterium bovis* em 1889. Em 1902, Ravenel obteve a primeira prova definitiva da transmissão da tuberculose bovina ao homem, decorrente da ingestão de alimentos (Feldman 1955).

Posteriormente, os estudos vieram revelando progressivamente, já no século XX, que todos os mamíferos e aves, domésticos e selvagens, podem ter tuberculose, e que os agentes da doença são muito similares (Correa & Correa 1992). O primeiro relato da Tuberculose em caprinos foi realizado por Robert Koch em 1884 (Mohan 1950). Em 1908, Mantoux instituiu o teste alérgico para diagnóstico (Feldman 1955).

A tuberculose é considerada uma doença infecciosa crônica, com incidência mundial (Thoen 1988, Jubb & Kennedy 1993). Os bacilos que causam a tuberculose estão agrupados no complexo *Mycobacterium tuberculosis*, composto por: *M. tuberculosis*, *M. bovis* subsp. *bovis*, *M. africanum* e *M. microti*, além da cepa vacinal *M. bovis* BCG. Tem sido proposta a inclusão de novas espécies neste complexo, como *M. canettii*, uma variante de *M. tuberculosis* encontrada na região da Somália, *M. caprae*, agente etiológico de tuberculose em caprinos, e *M. pinnipedii*, que causa tuberculose em leões marinhos, mas que também pode infectar o homem (Viana-Niero & Leão 2004).

As micobactérias são bactérias imóveis, aeróbias, sem cápsula, não formadoras de esporos e em forma de bastão (Correa & Correa 1992, Quinn et al. 2005). São pouco resistentes ao calor, sendo inativadas pela pasteurização, aquecimento até fervura e, em poucos minutos, pela ação da luz solar direta. Resistem muitas horas ou dias aos desinfetantes comuns; só poucos fenóis orgânicos conseguem destruí-los em meia hora, se forem usados a 3% (Zanon et al. 1974). Podem sobreviver fora de um hospedeiro animal, no meio ambiente, por longos períodos de tempo (acima de 2 anos) sob condições favoráveis (Duffield & Young 1985, Morris et al. 1994).

O principal agente etiológico da tuberculose em caprinos é o *Mycobacterium bovis* (Kakkar et al. 1977, Thorel 1980, Gillespie & Timoney 1981). O agente etiológico da tuberculose em bovinos também tem sido considerado agente causador de infecção em ovinos, suínos, animais de zoológico e de vida selvagem, embora o *Mycobacterium avium* e o *Mycobacterium tuberculosis* tenham sido isolados ocasionalmente (Luke 1958, Lesslie et al. 1960, Bernabé et al. 1991, Morris et al. 1994, Thoen 1988, Rebhun 2000). O *Mycobacterium bovis* é um bacilo microaerófilo; desprovido de motilidade, esporos ou cápsulas; delgado, medindo 1,5 a 4,0 μ de comprimento por 0,2 a 0,6 μ de largura e álcool-ácido-resistente (BAAR) pertencente ao gênero *Mycobacterium* (Lehmann e Neumann 1896) e família: Mycobacteriaceae (Chester 1897) (Cit. Abrahão 1999). A estrutura celular do *Mycobacterium bovis* constitui-se de uma parede espessa, onde a camada superficial é uma cápsula difusa, tendo uma parede dupla e uma membrana plasmática que provavelmente, capacita o organismo a sobreviver em ambientes hostis (Pritchard 1988), podendo permanecer infectante por semanas nas fezes e também persiste por dias nos ambientes úmidos ou na água estagnada (Rebhun 2000).

A aglomeração dos animais em estábulos e a inadequação das instalações zootécnicas podem contribuir para que a enfermidade se propague com maior eficiência. Em um animal

infectado, o *M. bovis* é eliminado pelo ar expirado, pelas fezes e urina, pelo leite e outros fluidos corporais, dependendo dos órgãos afetados, a sua eliminação tem início antes do aparecimento dos sinais clínicos (Brasil, 2006).

A tuberculose sempre foi considerada uma doença rara nos caprinos, levando a acreditar que esta espécie animal fosse naturalmente resistente à infecção pelo gênero *Mycobacterium* (Murray et al. 1921, Soliman et al. 1953, Luke 1958, Gutiérrez et al. 1995) (Cit. Silva 2004). Esta afirmativa decorre, provavelmente, ao sistema de manejo empregado na criação dos caprinos (Reynoso et al. 1999, Radostits et al. 2002, Pugh 2004) e de acordo com Little et al. (1982) e Cousins et al. (1993) a tuberculose nesta espécie animal ocorre comumente, em rebanhos que pastejam junto com bovinos infectados.

Os caprinos podem apresentar um alto índice da doença, podendo atingir uma incidência de 70%, e, se ocorrer uma grande exposição ao *Mycobacterium bovis*, pode-se encontrar um alto índice de morbidade, pois todas as espécies, incluindo a humana, e grupos etários podem contrair a doença; sendo os bovinos, caprinos e suínos os mais suscetíveis (Radostits et al. 2002).

A tuberculose é uma enfermidade de grande espectro de infecciosidade e a sua ocorrência é maior conforme aumenta a idade do animal, possibilitando um maior contágio com o passar dos anos. As fontes de infecção mais comuns são: o ar, alimentos, água, comedouros, bebedouros e fômites contaminados. Os principais reservatórios da tuberculose são: o homem, o bovino e os próprios animais domésticos doentes; no entanto, também se encontram texugos, bisões, gambás, veados, lhamas, cervos-nobres e suínos domésticos e selvagens infectados com *M. bovis* (Correa & Correa 1992, Manual Merck 1996). Sua transmissão ocorre principalmente por aerossóis gerados por animais infectados, sendo os reservatórios silvestres as principais vias de infecção para bovinos de pasto em alguns países (Quinn et al. 2005).

Eventualmente, o homem com tuberculose causada pelo *Mycobacterium bovis* pode ser fonte de infecção para os rebanhos (Brasil 2006). Embora grande número de bacilos seja eliminado nas fezes, provavelmente, as pastagens não são uma fonte de infecção importante para caprinos (Morris et al. 1994). No entanto Cousins et al. (1993) e Beer (2001) consideram que a enfermidade nas cabras pode ocorrer por via aerógena ao pastarem junto com bovinos infectados e a eliminação do agente causal é verificado, em ovinos e caprinos de forma semelhante à dos bovinos, sendo esta semelhança especialmente marcada no caprino, devido à existência de tuberculose mamária.

A principal forma de introdução da tuberculose em um rebanho é a aquisição de animais infectados (Brasil 2006). Os animais domésticos podem servir de reservatórios ou disseminadores da infecção, podendo provocar danos ao homem, representando, assim, um problema de saúde pública (Luke 1958). Quando o *Mycobacterium bovis* é inalado, pode provocar tuberculose pulmonar idêntica à causada pelo *M. tuberculosis*. Entretanto, profissionais que trabalham com animais doentes podem adquirir a infecção por via respiratória (Trabulsi et al. 2001).

As taxas de incidência e prevalência da tuberculose em caprinos podem sofrer variações, principalmente quando são comparadas às regiões geográficas, propriedades rurais e ao sistema de manejo utilizado, o qual pode favorecer ou não a transmissão da infecção e o desenvolvimento da doença (Morris et al. 1994).

Sendo uma importante zoonose, o atual aumento da incidência em seres humanos, gerou um maior interesse na importância zoonótica do *M. bovis* principalmente devido à facilidade e à frequência da disseminação da doença de animais para o homem, em ambientes sem controle; e uma vez instalada, a doença permanece como importante endemia (Correa & Correa 1983, Radostits et al. 2000). Uma proporção desconhecida de casos de tuberculose (2 a 8%) ocorre em

peessoas vítimas da infecção pelo *Mycobacterium bovis* e sua gênese está intimamente relacionada à tuberculose bovina, sendo possível que a tuberculose caprina também desempenhe papel relevante na infecção de humanos (Melo et al. 2005). Em 1992, nos países em desenvolvimento, cerca de 10% dos casos de tuberculose clínica em humanos eram causados pela infecção por *M. bovis* (O'Reilly & Daborn 1995).

Há registros de ocorrências da doença em caprinos no México, Inglaterra, Espanha, Estados Unidos, Austrália, África, Índia (Soliman et al. 1953, Milne 1955, Reynoso et al. 1999, Kakkar et al. 1977, Sharan et al. 1988, Anderson & King 1993, Cousins et al. 1993, Gutiérrez et al. 1998) e no Brasil (Benesi 2003 (Cit. Silva 2004), Melo et al. 2005, Saldanha et al. 2005).

Na Índia, Mohan (1950) verificou que 0,6% das cabras estavam eliminando o bacilo da tuberculose pelo leite; e nos Estados Unidos, com o objetivo de evitar a transmissão da doença ao homem, Golden (1921) recomendou a pasteurização do leite com o intuito de evitar que a doença fosse transmitida ao homem. No Brasil, no Estado de Pernambuco, Melo et al. (2005), estabeleceram prevalências de 12.2% (12/98) da enfermidade nas cabras que reagiram positivamente ao teste tuberculínico e Saldanha et al. (2005), no mesmo estado, identificaram caprinos portadores de reações imunoalérgicas com presença de abscessos orais. No Estado de São Paulo, Benesi (2003) isolou o *M. bovis* de caprinos atendidos no Hospital Veterinário da FMVZ-USP, apresentando sinais clínicos e lesões à necropsia característicos da tuberculose (Cit. Silva 2004).

No organismo, a tuberculose pode ser disseminada no início da infecção, através da evolução do complexo primário. A disseminação pós-primária, cujo complexo primário persistiu sem evoluir, é oriunda de uma reinfecção ou da diminuição da imunidade adquirida (Bernabé et al., 1991, Jubb & Kennedy 1993, Radostits et al. 2002). Jubb e Kennedy (1993) relataram que a

via respiratória, nos caprinos e ovinos, é a mais importante como porta de entrada da infecção, pois nesses ruminantes as lesões de tuberculose são mais comuns na cavidade torácica. O complexo primário consiste na lesão do ponto de entrada e no linfonodo local. A lesão no ponto de entrada é comum, quando a infecção se dá por inalação, uma vez atingido o alvéolo, o bacilo é capturado por macrófagos, sendo o seu destino determinado pelos seguintes fatores: virulência do microorganismo, carga infectante e resistência do hospedeiro (Radostits et al. 2000, Brasil 2006). Se a infecção ocorrer via trato alimentar, isso não será comum acontecer, embora úlceras nas tonsilas e trato intestinal possam ser observadas. Normalmente, só se observa lesão nos linfonodos mesentéricos e faríngeos. Um foco primário visível desenvolve-se num prazo de oito dias após a entrada da bactéria. Cerca de duas semanas mais tarde, inicia-se a calcificação das lesões. O foco necrótico em desenvolvimento é rapidamente circundado por tecido de granulação, monócitos e plasmócitos, caracterizando o “tubérculo” patognomônico. As bactérias passam desse foco primário ao linfonodo regional, causando, o desenvolvimento de lesões similares (Radostits et al. 2000). A disseminação da infecção para outros órgãos pode ocorrer precocemente durante o desenvolvimento da doença, ou numa fase tardia, provavelmente em função de uma queda na imunidade do animal. A generalização pode assumir duas formas: miliar ou protraída. A forma miliar é quando ocorre de maneira abrupta e maciça, com entrada de um grande número de bacilos na circulação; a forma protraída ou comum se dá por via linfática ou sanguínea, acometendo o próprio pulmão, linfonodos, fígado, baço, úbere, ossos, rins, sistema nervoso central, disseminando-se por, praticamente, todos os tecidos. (Brasil 2006).

Embora seja comumente definida como uma doença crônica e debilitante, a tuberculose ocasionalmente assume um curso agudo e rapidamente progressivo (Manual Merck 1996). Nos animais doentes pode ser observada a anorexia, aumento de volume dos linfonodos, disfunção

respiratória com tosse, diarreia aguda ou crônica, diminuição da produção de leite, perda de peso progressiva, levando à caquexia (Lesslie et al. 1960, Bernabé et al. 1991, Correa & Correa 1992, Anderson & King 1993). Pode haver tuberculose pulmonar e generalizada, porém o comum é o encontro de tuberculose nos linfonodos mesentéricos e fígado apontando a via digestiva como a principal via de infecção (Correa & Correa 1983). A broncopneumonia é a forma mais comum da tuberculose, que se manifesta por tosse e dispnéia terminal. Em alguns caprinos, pode ocorrer ulceração intestinal com diarreia, bem como aumento dos linfonodos do trato digestivo. A doença é apenas lentamente progressiva (bovinos, eqüinos, ovinos e caprinos) e, em rebanhos acometidos, são geralmente encontrados muito mais reagentes e resultados positivos de necropsia do que o esperando em casos clínicos evidentes (Radostits et al. 2000, Pugh 2004). Os sintomas e sinais são similares ao da tuberculose bovina, porém mais pobres e mesmo estando afetado pela tuberculose, os caprinos podem apresentar uma boa condição corporal (Golden 1921).

A tuberculose nos caprinos, bovinos e ovinos apresentam um padrão semelhante de distribuição das lesões e no que se refere aos agentes causais, à patogenicidade, à forma clínica de apresentação, à frequência, aos aspectos patológicos, epidemiológicos e zoonóticos (Luke 1958, Kakkar et al. 1977, Bernabé et al. 1991, Jubb & Kennedy 1993, Radostits et al. 2002) (cit. Por Silva 2004). Quando ocorre, o *Mycobacterium bovis* causa uma afecção semelhante à dos bovinos (Manual Merck 1996). As lesões caseosas costumam ser grandes nos linfonodos, sem calcificação, e histologicamente similares às dos bovinos. Imunologicamente, deve haver diferença biológica de reação organismo versus antígeno, entres estes ruminantes e os bovinos, tendo em vista as diferentes lesões macroscópicas e em muitos casos, há tubérculos esplênicos (Correa & Correa 1992).

As lesões macroscópicas caracterizam-se, inicialmente, por pequenos nódulos acinzentados que, geralmente, contêm pequenas áreas centrais amarelas, de aspecto caseoso, podendo, posteriormente formar uma área central amarelada de aspecto caseoso, que ocupa a maior parte da lesão e que aparece rodeada por cápsula esbranquiçada (Riet-Corrêa 2007). Os tubérculos geralmente são firmes, com centro caseoso, e quando calcificados rangem ao corte com faca, como se contivesse areia. Os grandes nódulos são caseosos, às vezes calcificados, às vezes com fusão, apresentando-se como abscessos de pus espesso (Oliveira 1975, Correa et al. 1980). Lesões na forma de nódulos de 0,3-0,4cm ou de variados tamanhos no lobo principal do pulmão e na porção caudo-dorsal foram descritas na Espanha por Bernabé et al (1991), após os caprinos terem mostrado reação positiva ao teste tuberculínico intradérmico comparativo. Alguns animais apresentavam generalização da tuberculose, com lesões no baço, fígado, intestino, coração, rim e linfonodos. Este comportamento de evolução da doença pode ocorrer nos estágios inicial ou final da doença (Bernabé et al. 1991).

As lesões histológicas nos bovinos caracterizam-se por área de necrose caseosa central, com área de calcificação, podendo está rodeada por uma área onde predominam as células epitelióides e as células gigantes. Na periferia observam-se monócitos e linfócitos, e proliferação de tecido fibroso (Riet-Correa 2007).

A incidência da tuberculose em caprinos, faz desta espécie, uma fonte potencial de infecção aos seres humanos, devendo ser considerada um problema no avanço de programas de erradicação da tuberculose (Thorel 1980, Liébana et al. 1998, Seva et al. 2002). As criações que possuem caprinos manifestando síndrome clínica característica (tosse crônica, dispnéia e aumento de linfonodos) devem ser submetidas ao teste da tuberculina para a confirmação da doença (Pugh 2004).

O diagnóstico da doença causada por *M. bovis* pode ser feito pela análise dos dados clínicos e radiológicos. Entretanto, o diagnóstico bacteriológico é necessário para confirmação do diagnóstico e identificação da espécie (Euzéby 2006). Liébana (1998) ressalta o ensaio com Gama-interferon apropriado para diagnóstico e erradicação de tuberculose em cabras, possibilitando descobrir infecções recentes provocadas pelo *Mycobacterium bovis*. O diagnóstico clínico torna-se geralmente possível somente após a doença se encontrar avançada, pois a maioria dos animais infectados se torna eliminadora dos bacilos tuberculosos nesse momento e se constituem em uma ameaça aos outros animais (Manual Merk 1996), mas associado à tuberculinização, possibilita a identificação de animais com tuberculose avançada, que geralmente apresentam um decréscimo da sensibilização alérgica, podendo, por vezes, chegar a anergia (Brasil 2006).

O isolamento do agente constitui-se no principal critério para o diagnóstico definitivo da tuberculose, sendo considerado como "padrão-ouro" (Aranaz et al. 1996). Pode ser rotineiramente realizado pela sua inoculação em meio de cultura sólidos, pois o *Mycobacterium bovis* tem dificuldade em se desenvolver em meios glicerinados, e por esse motivo desenvolve-se melhor no meio Stonebrink, onde o glicerol é substituído pelo piruvato de sódio (Marcondes et al. 2006). O diagnóstico de suspeita de tuberculose em pequenos ruminantes será possível fazer quando apresentarem emagrecimento e aumento dos linfonodos. Nesses animais também é possível utilizar os Raios X para evidenciar tubérculos pulmonares ou aumento e caseose dos linfonodos mesentéricos. Entretanto, é preciso suportar o diagnóstico por provas laboratoriais e tuberculínicas. A necropsia é um método importante de diagnóstico pelo encontro das lesões, baciloscopia e cultivo do agente (Correa & Correa 1983).

Em 1890, Robert Koch reconheceu a possibilidade do uso da tuberculina no diagnóstico da tuberculose humana, demonstrando a resposta de hipersensibilidade tardia, surgindo assim, o teste tuberculínico (Pritchard 1988, Monaghan et al. 1994).

Atualmente duas modalidades de testes são utilizadas: o teste intradérmico simples, que utiliza a tuberculina bovina e o teste intradérmico comparativo, no qual aplicam-se a tuberculina bovina e aviária de forma simultânea (Monaghan et al. 1994), para a detecção de reações inespecíficas, possuindo especificidade entre 92% e 99% e sensibilidade entre 72% e 78% (Francis et al. 1978, OMS 1992). O teste tuberculínico vem sendo utilizado nos caprinos há muito tempo (Luke 1958, Murray et al. 1921, Lesslie et al. 1960). Thorel (1980) relata que esse teste tem o mesmo valor e as mesmas limitações encontradas quando usado nos bovinos.

A tuberculina é um extrato obtido de filtrados de cultivos de *Mycobacterium sp*, *Mycobacterium bovis* ou *Mycobacterium avium* previamente esterilizados pelo calor, para ser utilizado com o propósito de medir a hipersensibilidade retardada causada pela infecção por micobactérias; também denominada proteína purificada derivada (PPD [purified protein derivative]), sendo injetada intradermicamente para detectar a sensibilização (Tizard 2000, Quinn et al. 2005, Brasil 2006). A reação tuberculínica é mediada por células e quando esta é injetada 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, que atinge seu máximo às 72 horas (mais ou menos 6 horas). Após este tempo, a reação tende a diminuir lentamente. A intensidade da reação cutânea pode ser quantificada pela mensuração do tamanho do edema ou engrossamento da pele. A reação à tuberculina pode evoluir para uma necrose central, algumas vezes acompanhada por vesícula (Brasil 2006).

O teste cervical comparativo é utilizado para diferenciar respostas inespecíficas (Brasil 2001). Além de indicarem o teste tuberculínico para o diagnóstico da tuberculose dos caprinos, Thorel e Gaumont (1977), verificaram que os caprinos são mais sensíveis à tuberculina, na região cervical do que na caudal. Acosta et al. (2000) testaram com a tuberculinização 76 cabras de rebanhos com histórico da enfermidade, apresentando sensibilidade de 100% e uma especificidade de 65%. Gutiérrez, et al. (1998) avaliando testes diagnósticos para a detecção de caprinos infectados pelo *Mycobacterium bovis*, encontraram uma sensibilidade de 83,7% e uma especificidade de 100%, no teste cervical comparativo. Wellington (1988) após a realização do teste tuberculínico, diagnosticou que 7% dos animais ou 34 de 486 cabras reagiram positivamente ao teste. Destes caprinos, somente 4 foram necropsiados, sendo notada a presença de lesões macroscópicas sugestivas da tuberculose no intestino delgado e linfonodos mesentéricos, sendo estes tecidos enviados para histopatologia e cultura, com isolamento de *M. avium* em amostras de dois animais. Verificou-se que estes caprinos mantiveram contato com um plantel de galinhas, onde as aves apresentavam uma condição corporal depauperada, devido à infecção pelo *Mycobacterium avium* confirmada após a necropsia das aves e o isolamento da micobactéria a partir de linfonodos mesentéricos.

O *Mycobacterium avium* é o causador da tuberculose em várias espécies de aves e é integrante do complexo MAIS (*M. avium*, *M. intracellulare* e *M. scrofulaceum*). Essas micobactérias não são patogênicas para os bovinos e bubalinos; entretanto, provocam reações inespecíficas à tuberculinização, dificultando o diagnóstico da tuberculose nessas espécies (Brasil 2006). A reação falso-positiva no teste de tuberculina pode ser atribuída à sensibilização por outras micobactérias que não *M. bovis* (Quinn et al. 2005).

No Brasil foram realizados ensaios de sensibilização experimental, que incluíram o uso de inóculos sensibilizantes e de antígenos atenuados (tuberculinas aviária e bovina) e a avaliação histológica das reações cutâneas e das funções vitais. Teve com o objetivo avaliar o teste da tuberculina em caprinos para estabelecer padrões de interpretação no diagnóstico da tuberculose nesta espécie animal (Silva et al 2006). No teste cervical comparativo, os resultados avaliados pelo aumento da espessura de pele nos locais da reação aos PPDs bovino e aviário, permitiram considerar como: positiva, a reação do PPD bovino superior ao aviário em pelo menos 2,5mm; inconclusiva, quando a reação bovina for maior que a aviária, com diferença entre 1,9 e 2,4mm; e negativa, quando a reação bovina ultrapassar a aviária em até 1,8mm (Silva et al. 2006).

No final do século XIX, as medidas de controle da tuberculose eram feitas através da remoção dos animais clinicamente doentes dos rebanhos e com isso não era observado efeito algum sobre a prevalência desta enfermidade (Pritchard 1988, Monaghan et al. 1994). A prova tuberculínica, a vigilância epidemiológica, os controles sanitários, o diagnóstico de laboratório, são todos os elementos básicos que devem ser empregados com critério, de forma adequada a cada situação epidemiológica. Independentemente dos métodos de diagnósticos utilizados, é fundamental que os animais positivos sejam abatidos, evitando assim a disseminação da tuberculose (Brasil 2006).

A tuberculose caprina surge como um dos mais relevantes desafios, devendo a elucidação de sua gênese, a magnitude de sua prevalência, a provável identidade etiológica com a infecção em bovinos e, sobretudo, o seu caráter zoonótico, mobilizar as autoridades sanitárias, produtores e comunidade científica (Melo et al. 2005).

Para o controle e erradicação da tuberculose animal, deveria destacar-se não só os bovinos e bubalinos, mas também a importância da realização do teste tuberculínico em outras espécies

animais de produção como caprinos e ovinos além de ruminantes silvestres, pois estes espécimes poderiam atuar como fonte de infecção da tuberculose para os bovinos. Esta ação evitaria também que seres humanos, consumidores de seus produtos e subprodutos, fossem afetados pela enfermidade (Antunes et al. 2002).

Em virtude da importância da infecção pelo *M. bovis* em saúde pública, a Organização Mundial da Saúde, dentre outros fatores destacou-se que são necessárias informações sobre a distribuição e prevalência da infecção e doença devido ao *M. bovis* em animais e humanos, a necessidade de colher evidências sobre sua importância na atual epidemia de tuberculose humana, nos países em desenvolvimento, a realização de estudos epidemiológicos bem planejados que serão a base para programas de controle (Abrahão 1999). De acordo com Melo et al. (2005), a situação da tuberculose caprina poderia estar melhor delineada, e com isso, sendo efetivamente combatida, caso houvesse a disponibilização de uma semiotécnica diagnóstica de referência oficial, capaz de detectar infecções insipientes pelo *M. bovis* em caprinos, a exemplo da tuberculinização universalmente aplicada à espécie bovina.

A incorporação de conhecimentos e de tecnologias na prevenção e no controle de doenças na caprinocultura leiteira poderá não só incrementar a produtividade e a saúde do rebanho, mas assumir posição estratégica no processo de comercialização ao garantir a qualidade do leite e seus produtos e oferecer segurança ao consumidor (Alves 2007).

Este estudo visa estabelecer critérios padronizados, com orientações adequadas aos atuantes da área como médicos veterinários e produtores, conhecendo melhor a epidemiologia da doença, o poder zoonótico característico da enfermidade, assim como os principais fatores de risco que contribuem para a sustentabilidade da enfermidade, podem, de certa forma, colaborar no combate a esta enfermidade mundial.

REFERÊNCIAS

- Abrahão, R.M.C.M. 1999. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: Considerações gerais e a importância dos Reservatórios animais. Arch. Vet. Scienc. 4 (1): 5-15.
- Acosta, B., Real, F., Leon, L., Déniz, S., Ferrero, O., Rosário, I., Ramirez, A. 2000. 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.
- Alves, F. S. F. Leite de cabra e derivados: as barreiras sanitárias. 2007. Disponível em: www.embrapa.com.br. Acesso em: 21/11/2007.
- Anderson, W., King, J.M. 1993. *Mycobacterium avium* infection a pygmy goat. The Veterinary Record, V. 133, n.20, p. 502.
- Antunes, J.L.F.; Morais, M. de; Biazevic, M.G.H.; Waldman, E.A.; Corrêa, M.O.A. 2002. Tuberculose e Leite: elementos para a história de uma polêmica. *História, Ciência, Saúde-Manguinhos*, v.9, n.3, p.609-629.
- Aranaz, A., Liébana, E., Pickering, X. et al. 1996. Use of polymerase chain reaction in the diagnosis of tuberculosis in cats and dogs. The Veterinary Record, v.23, p.276-280.
- Beer, J. 2001. Doenças infecciosas em animais domésticos. 2 ed. São Paulo: Roca, 430.
- Benesi, F.J. 2003. Comunicação Pessoal. Email: febencli@usp.br
- Bernabé, A., Gómez, M.A., Navarro, J.A., Gómez, S., Sanchez J., Sidrach, J., Menchen, V., Vera.A., Sierra, M.A. 1991. Morphopathology of caprine tuberculosis.II. Tuberculosis generalizada. *Annales de Veterinária de Murcia*, v. 6/7, p.09-29.

- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual Técnico. Brasília, 2006. 51-68p.
- Corrêa, C.N.M. et al. 1980. Tuberculose nervosa em vaca leiteira. Arq. Esc. Vet. UFMG. 32:265-269.
- Correa, W.M., Correa, C.N.M. 1992. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2 ed., Rio de Janeiro, Medsi, cap. 21, p.219-240.
- Correa, W.M. & Correa, C.N.M. 1983. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. 2 ed. Ed. Varela. Botucatu-SP. p. 335-360.
- Cousins. D.V., Francis, B. R., Casey, R., Mayberry, C. 1993. *Mycobacterium bovis* infection in a goat. Australian Veterinary Journal, v.70, n.7, p 262-263.
- Duffield, B.J & Young, D. A. 1985. Survival of *Mycobacterium bovis* in defined environmental conditions. The Veterinary Microbiology., 10: 193-7.
- Euzéby J.P. List of Bacterial names with Standing in Nomenclature - Société de Bactériologie Systématique et Vétérinaire - France. Disponível em (URL: <http://www.bacterio.cict.fr>). Acesso em:14/01/2006.
- Feldman, J. 1955. Tuberculose Humana de origem bovina. Imprensa oficial: Belo Horizonte, MG, Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais,.. Tese de concurso para catedrático de fisiologia. p.239.
- Francis, J., Seiler, R.J., Wilkie, I.W., O'Boyle, D., Lumsden, M.J., Frost, A.J. 1978. The sensitivity of various tuberculin tests using bovine PPD and other tuberculins. Veterinary Record, v.4, p. 420-425.

- Gillespie, J. H., Timoney, J.F. 1981. Hangan's and Bruner infectious diseases of domestic animals. 7 th ed.. Comstock, Ithaca, NY. U.S.A. 851p.
- Golden, G.E. 1921.Tuberculosis in milk goats. Journal of the American Veterinary Medical Associations, V.59, p. 79-81.
- Griffth, A. S. 1928.Tuberculosis of the domesticated species of animals. Journal of Comparative Pathology, 41, p.109-127.
- Gutiérrez, M. et al. 1995. Differentiation by molecular typing of *Mycobacterium bovis* strains causing tuberculosis in cattle and goats. Journal of Clinical Microbiology, v.33, n.11, p.2953-2956.
- Gutiérrez, M., Tellechea, J., Garcia Marin, J.F. 1998. Evaluation of cellular and serological diagnostics tests for the detetection of Mycobacterium bovis infected goats. The Veterinary Microbiology, v. 62, p. 281-290.
- Jubb, V. F., Kennedy, P.C. 1993. Pathology of domestic animals. 4 ed. San Diego: Academic Press, p.747.
- Kakkar, K.C., Singh, C.D.N., Sinhá, B.K. 1977. Caprine tuberculosis. Indian Veterinary Journal, v. 54, p.936-937.
- Kritski, A. L., Conde, M.B., Souza, G.R.M. 2005. Tuberculose: do ambulatório à enfermaria. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 258p.
- Lesslie, I.W., Ford, E.J.H., Linzell, J.L. 1960. Tuberculosis in goats caused by the avian type tuberculine bacillus. The Veterinary Record, v.72, n.2, p.25-27.
- Liébana, E., Aranaz, A., Urquia, J.J., Mateos, A., Dominguez, L. 1998. Evaluation of the gamma-interferon assay for eradication of tuberculosis in a goat herd.22: Avaliação do gama-

interferon ensaio para erradicação de tuberculose em um rebanho de cabra. Australian Veterinary Journal.;76(1):50-3.

Little, T. W. A., Swan, C., Thompson, H. V., Willesmith, S. W. 1982. Bovine tuberculosis in domestic and wild mammals in an area of Dorset. III. The prevalence of tuberculosis in mammals other than badgers and cattle. J. Hyg. Lond., 89: 225-34.

Luke, D. 1958. Tuberculosis in the horse, pig, sheep and goat. Veterinary Record, v.70, n.26, p.529-536.

Manual Merck de Veterinária: um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 1996. Clarence M. Fraser, editor – 7 ed. São Paulo. Roca.. 443-448p.

Marcondes, A. G., Shikama, M. L. M., Vasconcelos, S. A., Benites, N. R., Moaris, Z. M, Roxo, E., Dias, R. A., Leão, S. L. P. C., Pinheiro, S. R. 2006. Comparação entre a técnica de cultivo em camada delgada de agar Middlebrook 7H11 e meio de stonebrink para isolamento de *Mycobacterium bovis* em amostras de campo. J. Vet. Res. Anim. Sci., São Paulo, V. 43, n.3, p. 362-369.

Melo, M.T., Melo, L.E.H., Saldanha, S. V., Evêncio-Neto, J., Tenório, T.G.S., Nascimento, E.T.S., Fernandes, A.C.C.. 2005. Ocorrência da Tuberculose Caprina no Estado do Pernambuco. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.72, (supl.2), p.1-64.

Milne, A.H. 1995. An outbreak of tuberculosis in goats in Tanganyica. The Veterinary Record, v. 647, p. 374-375.

Mohan, R. 1950. Incidence of tuberculosis in goats. Indian Veterinary Journal, v.27, p. 153-157.

- Monaghan, M.L., Doherty, M.L., Collins, J. D., Kazda, J.F., Quinn, P. J. 1994. The tuberculin test. *Vet. Microbiol.*, v. 40, n.1-2, p.11-124.
- Morris, R. S., Pfeiffer, D. V., Jackson, R. 1994. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. *Veterinary Microbiology*. 40: 153-77.
- Murray, C., McNutt, S.H., Purwin, P. 1921. Tuberculosis of goats. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.59, p.82-84.
- Oliveira, S. J. et al. 1975. Estudos preliminares sobre a ocorrência de *Mycobacterium bovis*, em bovinos abatidos em frigorífico no Rio Grande do Sul. *Bol. Instituto de Pesquisa Veterinária, D Finamor* 1:83-89.
- Organización Panamericana de La Salud. Reunión internacional para la erradicación de la tuberculosis bovina en las Américas. 1992. *Bol. Oficina Sanit. Panam.*, 113:357-60.
- O'Reilly, L.M & Daborn, C.J. 1995. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: a review. *Tuber. Lung. Dis.*, 76 (Supplement 1): 1-46.
- Pritchard, D. G. 1988. A century of bovine tuberculosis 1888-1988: conquest and controversy. *J. Comp. Pathol.*, 99: 357-99.
- Pugh, D.G. 2004. *Clínica de Ovinos e Caprinos*. São Paulo: Roca, 513p.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Carter, M.E., Donnelly, W.J., Leonard, F.C. 2005. *Microbiologia Veterinária e doenças infecciosas*. Porto Alegre. Artmed, 107-114p.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, C.D., Hinchcliff, K.W. 2002. *Clínica veterinária – um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. 1737p.

- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, C.D., Hinchcliff, K.W. 2000. Clínica veterinária – um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. 817-824p.
- Rebhun, C. W. 2000. Doenças do Gado leiteiro. Roca. São Paulo. 583-586p.
- Reynoso, B.A., Casilas, J.C.R., Aparício, E.D., Elizondo, G.V., Flores, M.A.S. 1999. Diagnostico da tuberculose em hatos de caprinos empleando la prueba intradermica doble comparativa y cultivo bacteriológico. Técnica Pecuária em Mexico, v.37, p. 55-58.
- Riet-Correa, F., Schild A.L., Lemos R.A.A., Borges J. R.J. 2007. Doenças de Ruminantes e eqüinos. 3 ed. 1. p 432-442.
- Rosemberg, J. 1999. Tuberculose – aspectos históricos, realidades, seu romantismo e transculturação. Boletim de Pneumologia Sanitária, v.7, n.2, p158-162.
- Seva, J. et al. 2002. Caprine tuberculosis eradication program: an immunohistochemical study. Small Ruminant Research, v.46, p.107-114.
- Saldanha, S.V., Evêncio-Neto, J., Melo, L.E.H., Melo, M.T., Tenório, T.G.S., Fernandes, A.C.C. 2005. Caracterização das alterações buco dentais de caprinos criados no Sertão e Zona da Mata do Estado de Pernambuco. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, suplemento. v.72, p. 1-64.
- Sharan, A., Thakur, H.N., Prasad, L.N., Mukherjee, G., Sinha, A.K. 1988. Uma nota sobre a tuberculose em cabras. Indian Veterinary Journal, V.12, p. 184-186.
- Silva, P.E.G., Pinheiro, S.R., Leal, M.R.do L., Bertagnon, H.G., Motta, P.M.P.C., Senhorini, I.L., Vasconcellos, S.A., Benesi, F.J. 2006. Teste de tuberculinização em caprinos (*Capra hircus*) experimentalmente sensibilizados. Ciência Rural, Santa Maria, v.36, p.880-886.

- Silva, P.E.G. 2004. Padronização do alérgoteste da tuberculina em caprinos (*Capra hircus*).
Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica.
- Soliman, K.N., Rollinson, D.H.L., Barrom, N.S., Spratling, F.R. 1953. Na outbreak of naturally acquired tuberculosis in goats. *The Veterinary Record*, v.65, n. 27, p. 421-425.
- Thoen, C.O. 1988. Tuberculosis. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.193, n.9, p.1045-1048.
- Thorel, M.F. 1980. Tuberculose de la chèvre : diagnostic biologique. *Annales de Recherches Veterinaires*, v.11, n.3, p.251-257.
- Thorel, M. F., Gaumont, R. 1977. Contribution à l'étude des réactions sérologiques et allergiques chez la chèvre sensibilisée par des antigènes tuberculeux. *Bulletin de L'Académie Veterinaire de France*, v.50, p.549-568.
- Tizard, I.R. 2000. *Veterinary Immunology*. 6 ed. Philadelphia: W.B.Sauinders, 482p.
- Trabulsi, L.R., Alterthum, F., Gompertz, F.O., Candeias, J.A.N. 1991. *Microbiologia*. 3 ed. Edit. Atheneu. São Paulo. 303-314p.
- Viana-Niero, C., Leão, S.C. 2004. Limitações do uso do fragmento mtp 40 como marcador de diferenciação entre *Mycobacterium tuberculosis* e *M. bovis*. *Jornal Brasileiro de Pneumologia.*, v. 30, 4 ed., p 496-500.
- Wellington, M. 1988. Tuberculosis in a south Canterbury goat flock. *Surveillance*, v 16, n.1, p. 22-23.
- Zanon, U. et al. 1974. A atividade tuberculicida de desinfetantes hospitalares. *Ver. Div. Nac. Tuberculose*. 18:5-15.

CAPÍTULO II

Prevalência e fatores de risco para a tuberculose em caprinos no semi-árido brasileiro

(TRABALHO ENVIADO À REVISTA PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA)

Prevalência e fatores de risco para a tuberculose em caprinos no semi-árido brasileiro¹

Walkyria Antunes Pignata², Clebert José Alves³, Sérgio Santos de Azevedo³, Antônio Flávio Medeiros Dantas³, Albério Antônio de Barros Gomes³, Francisco Rubens Remígio⁴, Fabiano da Silva Lima⁵

ABSTRACT. – Pignata, W.A., Alves, C.J, Azevedo, S.A, Dantas, A.F.M., Gomes, A.A.B., Remígio, F.R., Lima, F.S. 2007. [Prevalência e fatores de risco para Tuberculose Caprina no semi-árido brasileiro]. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Centro de Saúde e Tecnologia Rural Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 58.700-000, Brasil. E-mail: walvet8@hotmail.com

Tuberculosis is a worldwide distributed infectious disease caused by pathogenic mycobacteria that affects humans and several mammals species. Aiming to determine the prevalence of the tuberculosis in caprine and to identify risk factors associated to infection, 1,866 caprine of different breeds and ages proceeded from 84 herds located in microregion of Monteiro, State of Paraíba, Northeast Brazil, were tuberculinized by the Comparative Cervical Test (CCT). Interpretation of the CCT was checked by the calculation of the difference obtained between skin measures correspondent to respective tuberculins, before and 72 hours after inoculation: negative, when bovine PPD is smaller than avian PPD or larger in up to 1.8mm; suspicious or inconclusive, reaction to the bovine PPD greater than avian PPD between 1.9 and 2.4mm; positive, reaction to the bovine PPD larger than or equal to avian PPD in 2.5mm. Of the goats submitted to CCT,

¹Recebido para publicação em...

²Aluna do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: walvet8@hotmail.com

³Professor do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, Patos, PB, 58700-000. Brasil.

⁴ Médico Veterinário, CENDOV, Parque de Exposição de Animais, Monteiro, Paraíba, Brasil.

⁵Médico Veterinário, EMATER-RN, Rua 15 de Novembro 174, Nova Cruz-RN.

0.47% (9/1866) reacted positively (95% CI = 0.23% – 0.94%). The prevalence of positive herds to caprine tuberculosis was 10.71 % (95% CI = 5.02% – 19.37). Important risk factors to caprine tuberculosis were not identified.

INDEX TERMS: Caprine tuberculosis; *Mycobacterium bovis*; prevalence; risk factors; tuberculin.

RESUMO. - A tuberculose é uma enfermidade infecciosa de distribuição mundial provocada por micobactérias patogênicas que afeta o homem e diversas espécies de mamíferos. Visando determinar a prevalência da Tuberculose Caprina e identificar fatores de risco associados à infecção, foram tuberculinizados, através do Teste Tuberculínico Comparado (TCC), 1.866 caprinos de diferentes raças e idades, oriundas de 84 propriedades localizadas na microrregião de Monteiro, Estado da Paraíba, Brasil. A interpretação do TCC foi aferida pelo cálculo da diferença obtida entre as cutimetrias correspondentes as respectivas tuberculinas, antes e 72 horas após a inoculação: negativa, quando PPD bovina for menor que a aviária ou maior em até 1,8mm; suspeita ou inconclusiva, reação à PPD bovina maior que a aviária entre 1,9 e 2,4mm; positiva, reação à PPD bovina maior ou igual a aviária em 2,5mm. Das cabras submetidas ao TCC, 0,47 % (9/1866), reagiram positivamente (IC 95% = 0,23% – 0,94%). A prevalência de propriedades positivas para a Tuberculose Caprina foi de 10,71 % (IC 95% = 5,02% – 19,37%). Não foram identificados fatores de risco relevantes para a tuberculose caprina.

PALAVRAS CHAVES: Tuberculose Caprina; *Mycobacterium bovis*; prevalência; fatores de risco; Tuberculina.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura apresenta-se como atividade promissora no panorama atual de desenvolvimento econômico brasileiro, desempenhando um importante papel socioeconômico nas regiões semi-áridas e por proporcionar renda direta, favorecendo as populações de baixa renda com a produção de leite e seus derivados (Simplício 2001, Queiroga 2004).

O Brasil possui o nono maior rebanho caprino do mundo, com 12,8 milhões de cabeças, distribuídos por todas as regiões do país, sendo que o maior efetivo da população caprina 6.176.457 milhões (93,7%) está localizado nos Estados da região Nordeste e cerca de 40% da população nordestina habita a zona rural, onde predominam as pequenas propriedades (Baker & Souza Neto 1987, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2006).

A região Nordeste apresenta 60% de sua área territorial no polígono das secas, região semi-árida de baixa precipitação pluviométrica. Os produtores buscam sua sobrevivência, na maioria dos casos, através da exploração animal, destacando-se a criação de caprinos, que constitui um dos mais importantes componentes da produção agropecuária (Souza Neto 1987, Madruga et al. 1999). Para o Estado da Paraíba, a caprinocultura leiteira sempre se apresentou em especial para as microrregiões do Cariri, como atividade promissora (Rodrigues & Quintans 2003).

A gênese da tuberculose caprina encontra-se estreitamente associada à proximidade com rebanhos infectados, e está intimamente relacionada à tuberculose bovina, assim como a possibilidade da transmissibilidade para a espécie humana (Golden 1921, Reynoso et al. 1999, Fernandes 2002, Pugh 2004, Melo et al. 2005). O sistema de criação para os pequenos ruminantes, geralmente depende da região onde se encontra o rebanho (Bandeira et al. 2004). O tamanho do rebanho também é importante na transmissão da infecção e o confinamento

predispõe os animais à doença; assim a doença é mais comum e séria onde essa forma de criação é praticada (Centro Panamericano de Zoonosis 1988, O' Reilly & Daborn 1995, Radostitis et al. 2000).

A infecção pelo *M. bovis* se propaga nos animais independentemente do sexo, da raça ou da idade. A introdução e a manutenção da doença em um rebanho são fortemente influenciadas por características da unidade de criação, como: tipo de exploração, o tamanho do rebanho, a densidade populacional e as práticas zootécnicas e sanitárias (Brasil 2006). Luke (1958) considerou que os animais domésticos atuando como reservatórios ou disseminadores da infecção podem ser potencialmente perigosos aos seres humanos, e a enfermidade pode representar um problema de saúde pública.

A tuberculose afeta mais espécies de animais do que qualquer outra enfermidade de maior importância. Todas as espécies de animais domésticos e faixas etárias são suscetíveis ao *M. bovis*. Os bovinos, caprinos e suínos, são considerados os de menor resistência, respectivamente. No entanto, se ocorrer uma maior exposição ao *Mycobacterium bovis*, pode-se encontrar um alto índice de morbidade (Smith & Sherman 1994, Radostits et al. 2002). Os caprinos não apresentam nenhuma resistência ao bacilo, exceto, possivelmente, ao tipo humano (Jubb & Kennedy 1993).

De acordo com Melo et al. (2005), os bovinos e caprinos doentes, fontes naturais e potenciais disseminadores do *M. bovis*, podem expor continuamente os animais sadios, e as pessoas que lidam com eles, ao risco de infecções. São raras as pesquisas internacionais que tratam da padronização do teste tuberculínico em caprinos (Wanasinghe et al. 1973, Arellano et al. 1999). Thorel (1980), Liébana et al. (1998) e Seva et al. (2002) recomendam a inclusão dos pequenos ruminantes em programas de erradicação da tuberculose e o uso da tuberculinização

intradérmica como parte das exigências legais para a garantia de qualidade sanitária do leite produzido por estes animais (Citado por Silva 2004).

A moderna produção pecuária deve ser fundamentada na exploração animal em condições de bem estar da população e de respeito ao ambiente, com alta produtividade visando o atendimento das necessidades humanas de forma socialmente justa e humanitária (Castro 1998). Com isto, fica também indicada a posição que a Saúde Pública tem que assumir no futuro, em relação ao problema do perigo da carne e do leite de animais tuberculosos (Ciência Hoje 1994)

Há registros de ocorrências da doença em caprinos no México, Inglaterra, Espanha, Estados Unidos, Austrália, África, Índia (Soliman et al. 1953, Milne 1955, Kakkar et al. 1977, Sharan et al. 1988, Anderson & King 1993, Cousins et al. 1993, Gutiérrez et al. 1998, Reynoso et al. 1999) e no Brasil (Benesi 2003 (Citado por Silva 2004), Melo et al. 2005, Saldanha et al. 2005).

Cada vez mais, os cuidados na disseminação de doenças através de alimentos, assumem relevante importância, daí, a implantação de boas práticas de produção favorecendo o bem estar animal, o processamento e a comercialização do leite e seus derivados. A produção e o beneficiamento do leite de cabra exigem cuidados higiênico-sanitários e de manejo, para reduzir, ao máximo, a contaminação microbiana e química (Alves 2007).

O primeiro passo para se equacionar a magnitude dos danos causados por um determinado agente infeccioso, e para se tomar decisões no que diz respeito à política sanitária mais adequada, é a determinação da prevalência da doença clínica ou da infecção (Castro 2003).

Considerando a escassez de dados no que se refere à tuberculose em caprinos no Brasil e sua importância em saúde pública, o presente trabalho teve como objetivos: determinar a prevalência da tuberculose caprina; determinar a prevalência de propriedades positivas (focos);

comparar as lesões macroscópicas e histopatológicas de animais reagentes e estudar os fatores de risco associados à presença da doença em caprinos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição e caracterização da área de estudo - O Estado da Paraíba possui uma área territorial de 56.584,6 Km², dos quais 48.502 Km² estão situados no semi-árido, distribuindo-se geograficamente em 4 mesorregiões (Agreste Paraibano, Borborema, Mata Paraibana e Sertão Paraibano) (Figura 1) e 23 microrregiões (Barbosa 1998, IBGE 2006). O rebanho caprino paraibano ocupa o quinto lugar do rebanho nacional possuindo um efetivo de 653.730 mil cabeças, sendo que regiões do Cariri Oriental e Ocidental são as mais importantes para a caprinocultura possuindo um efetivo correspondente a 52,6% do rebanho estadual, destacando-se na exploração da ovinocaprinocultura, como as mais importantes para a caprinocultura, devido ao número de animais, densidade populacional da espécie, exploração leiteira e por possuir o melhor material genético tanto para leite como para carne (Rodrigues 2003, IBGE 2006).

A microrregião de Monteiro-PB está localizada no Cariri Ocidental, da Mesorregião da Borborema, do Estado da Paraíba. Possui um efetivo caprino de 32.000 cabeças, com uma relação de 1,1 caprinos/habitante, o que demonstra a importância desta espécie para esta região e a forma de relacionamento da população com a criação caprina (IDEME 2003, Bandeira 2005, IBGE 2006). A produção leiteira dos rebanhos oriundos das cabras envolvidas neste estudo destinava-se prioritariamente a programas sociais desenvolvidos pelo Estado da Paraíba (“Leite da Paraíba” e programa “Fome Zero”, do governo federal), destinados à comunidade de baixa renda e escolas da região (Bandeira 2005).

Animais - Foram utilizados caprinos das raças: Parda Alpina, Toggenburg, Anglo Nubiana, Saanen e SRD (sem raça definida), fêmeas, com faixa etária de 12 meses a 11 anos de idade. As fêmeas no período de peri-parto, ou seja, aproximadamente 15 dias antes e após o parto não foram utilizadas nesta pesquisa na tentativa de diminuir os resultados falso-negativos (Monaghan et al. 1994).

Tamanho da amostra - Neste estudo, foram tuberculinizadas 1.866 fêmeas caprinas, de diferentes raças e idades distribuídas em 84 propriedades cadastradas e classificadas por áreas definidas e assistidas pelo Centro de Desenvolvimento da Ovinocaprinocultura (CENDOV), sendo o leite destinado e beneficiado pela Cooperativa dos produtores rurais de Monteiro (CAPRIBOM – UBL (Unidade de beneficiamento de Leite)) e setores assistidos pelos ADR's (Agentes de Desenvolvimento Rural), localizadas na microrregião de Monteiro, Paraíba.

A técnica de amostragem utilizada para o sorteio das propriedades foi a amostragem simples aleatória (Thrusfield 1995), sendo a mesma realizada a partir de uma listagem das propriedades cadastradas. O número de propriedade amostradas foi definido com base no programa EpiInfo versão 6.04, considerando-se os seguintes parâmetros: a) Prevalência esperada de 50% (valor adotado para maximizar a amostra); b) Nível de confiança de 95%; c) Erro estatístico de 10%; d) Número total de propriedades cadastradas = 147. Com base nesses parâmetros, a amostra necessária foi de 58 propriedades. Optou-se pela amostragem de 84 propriedades, com o objetivo de obter uma boa precisão na estimativa e também a garantia de que a análise de risco fosse viabilizada.

O número de animais testados para o rebanho ser classificado como positivo ou negativo foi calculado com base no valor de sensibilidade e especificidade agregadas (Martin et al. 1992,

Donald et al. 1994). Os valores de sensibilidade e especificidade em nível de rebanho dependem de: (a) sensibilidade e especificidade do teste, em nível individual; (b) número de animais testados e tamanho do rebanho; (c) prevalência esperada e (d) ponto de corte, ou seja, número mínimo de animais positivos para classificar o rebanho como foco (Jordan 1996). De acordo com esses parâmetros, propõe-se: (a) Prevalência esperada = 5% (valor adotado para maximizar a amostra); (b) Sensibilidade = 87,6%; (c) Especificidade = 99% e Ponto de corte = 1.

O estudo foi dividido de acordo com a quantidade de animais existentes nas propriedades: (1) Propriedades com rebanho de até 25 animais: todos os animais foram tuberculinizados; (2) Propriedades com rebanho $> 25 < 40$ animais: foram tuberculinizados 30 animais e (3) Propriedades com número superior a 40 animais: foram tuberculinizados 30 animais.

Tuberculinização e Leitura – Após a seleção e identificação dos animais, realizou-se o teste tuberculínico cervical comparativo nas cabras, injetando-se 0,1 ml de tuberculina aviária (0,5 mg/ml) e 0,1ml de tuberculina bovina (1mg/ml). As inoculações foram efetuadas do lado esquerdo, no centro de dois quadrados, com 3 cm de lado, em todos os animais selecionados. A tuberculina aviária foi injetada cranialmente e a bovina, caudalmente na região cervical (tábua do pescoço), em dois pontos distantes entre si em ± 7 cm, utilizando-se pistolas calibradas e precedidas por tricotomia no local da inoculação. A espessura da dobra da pele foi medida com cutímetro analógico de mola (Figura 3) e o aumento da espessura da dobra da pele foi calculado subtraindo-se da medida da dobra da pele 72 horas após a inoculação, respectivamente para a tuberculina PPD aviária e PPD bovina sendo os resultados anotados nos respectivos campos do formulário para exames de tuberculose (Ver anexo 1).

Interpretação do teste cervical comparativo para caprinos – Tomou-se como referência para a interpretação do TCC nos caprinos os valores estabelecidos por Silva (2004), no qual o autor estabeleceu padrões de interpretação da prova tuberculínica, para o diagnóstico da tuberculose nesta espécie animal. A reação foi considerada: **(a)** Negativa: quando a variação decorrente da reação ao PPD bovino for menor que o aviário ou maior em até 1,8mm ($\leq 1,8$); **(b)** Inconclusiva ou suspeita: quando a reação ao PPD for maior que o aviário estando entre 1,9 e 2,4mm; **(c)** Positiva: quando a ao PPD bovino for maior ou igual ao aviário em 2,5mm ($\geq 2,5$).

Tuberculinas - As tuberculinas utilizadas para esta pesquisa foram produzidas e doadas pelo Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO / Pedro Leopoldo-MG) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), sendo enviados dois lotes: 1º lote - Partida: PPD Aviária - A0206 e PPD Bovina - B0106; 2º lote – Partida: PPD Aviária - A0107 e PPD Bovina - B0107.

Avaliação clínica e necropsia – Os animais foram encaminhados ao Hospital Veterinário da UFCG e após o preenchimento das fichas individuais, realizaram-se as avaliações clínicas e então encaminhados ao setor de Patologia Animal para a realização de necropsia. Foram coletados fragmentos de linfonodos, pulmão e fígado, para avaliação bacterioscópica direta utilizando a coloração de Álcool Ácido Resistência (Ziehl Neelsen). Amostras dos mesmos fragmentos foram fixadas em formol tamponado a 10%, clivados e processados rotineiramente para avaliação histopatológica.

Tratamento dos dados

Cálculo das prevalências

Prevalência de propriedades positivas (focos) de tuberculose caprina. Para o cálculo da prevalência de propriedades positivas (focos), considerou-se uma amostra simples aleatória (Thrusfield 1995). Uma propriedade foi considerada foco quando nela foi encontrado pelo menos um animal positivo. Utilizou-se o programa SPSS *for Windows*, versão 13.0, para a realização de todos os cálculos. Os parâmetros utilizados neste cálculo foram a condição da propriedade (positiva ou negativa) e o número de propriedades amostradas. O peso estatístico foi determinado aplicando-se a seguinte fórmula (Dean 1994).

$$Peso = \frac{n^{\circ} \text{ de propriedades na microrregião}}{n^{\circ} \text{ de propriedades amostradas}}$$

Prevalência de animais positivos para tuberculose caprina. Para estimar o cálculo da prevalência de animais positivos para a tuberculose caprina empregou uma amostra de grupo em dois estágios (Thrusfield 1995). O peso estatístico foi calculado com a seguinte fórmula (Dean 1994).

$$Peso = \frac{\text{caprinos na microrregião}}{\text{caprinos nas propriedades amostradas}} \times \frac{\text{caprinos na propriedade}}{\text{caprinos amostrados nas propriedades}}$$

Análise de fatores de risco para a tuberculose caprina. Para a análise de possíveis fatores de risco associados à condição de foco, foi utilizado o procedimento de estudos observacionais de caso-controle (Thrusfield 1995), e foi efetuada com os dados colhidos nos questionários epidemiológicos aplicados nas propriedades sendo elaborado de modo a propiciar a verificação da ausência ou presença de algumas práticas e condições que poderiam atuar como possíveis fatores de risco para a tuberculose caprina (Anexo 2). As informações obtidas com os questionários foram inseridas em um formulário eletrônico elaborado no programa Microsoft Access®. Os possíveis fatores de risco foram categorizados e codificados, deixando-se a categoria de menor risco com o menor código (Latorre 2004). Esta categoria de menor risco foi considerada a referência para a comparação com as demais. As variáveis estudadas e respectivas categorias estão contidas no Questionário Epidemiológico (Ver anexo 2).

A análise de fatores de risco foi realizada em duas etapas: análise univariada e análise multivariada. Na análise univariada, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente (condição sanitária da propriedade). As que apresentaram um valor de $p \leq 0,2$ pelo teste de quiquadrado ou teste exato de Fischer, quando indicado (Zar 1999), foram selecionadas e oferecidas para a análise multivariada, utilizando-se a regressão logística múltipla (Hosmer & Lemeshow 2000), para a definição de um modelo que melhor identificasse os fatores de risco. O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 13.0 *for Windows*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, 10,71% (9/84) (Quadro 1) das

propriedades amostradas, foi possível observar um ou mais caprinos positivos ao teste tuberculínico comparado com intervalos de confiança de 95%, variando de 5,02 a 19,37. Destaca-se que todas as propriedades constavam no registro da Cooperativa, que recebia diariamente leite in natura produzido nas citadas propriedades, o qual se destinava ao programa “Leite da Paraíba”. O leite fornecido era submetido a tratamento adequado (pasteurização) análises físico-químicas e microbiológicas. Estas medidas em parte diminuem os riscos de transmissão da enfermidade. Entretanto, a ausência de uma legislação voltada para a tuberculose caprina, limita consideravelmente as ações de controle principalmente voltada para os animais positivos, dificultando uma ação mais enérgica por parte da cooperativa junto aos produtores.

A prevalência encontrada neste trabalho pode ser decorrente, dentre outros aspectos, da utilização de manejo sem orientação técnica adequada, onde predominava a prática dos sistemas: semi-intensivo (três propriedades positivas) e extensivo (seis propriedades positivas). Esta situação é preocupante, na medida em que a convivência de caprinos com outras espécies, especialmente a bovina, pode favorecer a transmissão da doença e na região não é conhecida a real situação da tuberculose bovina. Sabe-se que as cabras podem ser infectadas ao pastarem junto com bovinos infectados (Cousins et al. 1993). A proximidade entre diferentes propriedades, também observada neste trabalho, pode ser um fator desencadeador da disseminação da enfermidade.

Deve-se considerar preocupante o número de propriedades inconclusivas encontradas nesta pesquisa 10,71% (9/84) (Quadro 1), principalmente quando somadas ao número de propriedades positivas, pois muitos animais inconclusivos podem continuar disseminando a enfermidade para outros animais e rebanhos o que dificulta as ações de controle e erradicação, pois muitos produtores não são indenizados e preferem vender ou manter o animal na

propriedade. Outro aspecto a ser considerado diz respeito à inexistência de uma legislação específica no que se refere à tuberculose caprina que assegure o sacrifício de animais com dois resultados inclusivos conforme o que estabelece o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

A prevalência de caprinos positivos, através da técnica da tuberculinização comparada, neste trabalho foi de 0,48% (9/1866) (Quadro 2) com intervalo de confiança variando entre 0,23% a 0,94%. Dados sobre a prevalência de animais já haviam sido apresentados em trabalhos sobre tuberculose caprina publicados em outros países e no Brasil. Gutiérrez et al. (1998), na Espanha testaram com a tuberculinização, 76 cabras de rebanhos com histórico da enfermidade, encontrando 51 animais positivos ao alérgoteste tuberculínico. Wellington (1988) após a realização do teste tuberculínico, diagnosticou que 7% das cabras (34/486) reagiram positivamente ao teste. Utilizando a mesma técnica, Melo et al. (2005a) e Melo et al. (2005b) no estado de Pernambuco, citaram uma prevalência de 16,2% (11/68) e 12,2% (12/98), respectivamente. A diferença entre a prevalência observada neste trabalho em comparação aos demais pode ser explicado tomando-se por base a amostragem utilizada e a situação particular de cada propriedade examinada com respeito à existência de alguns fatores relacionados à epidemiologia da doença, que podem afetar a sua evolução, com destaque para os reservatórios domésticos, fatores ambientais, bem como o tipo de exploração.

As cabras que manifestaram reações imunoalérgicas clinicamente inconclusivas às tuberculinas corresponderam a 0,64% (12/1866).

De um total de 1845 animais negativos à tuberculinização comparada, destaca-se que 24,34% (449/1845) dos animais amostrados mostraram-se reagentes ao *Mycobacterium avium*, principalmente nas propriedades que criavam aves (galinhas) próximas a currais ou em contato

direto com as cabras. Pesquisa realizada por Wellington (1988) mostrou que os caprinos que mantiveram contato com um plantel de galinhas, reagiram positivamente ao teste, após estudos histopatológicos e cultura, verificou-se lesões compatíveis e o isolamento do *M. avium*. De acordo com dados mostrados neste estudo e pesquisas realizadas por Melo et al. (2005a), que detectaram a presença desta bactéria na maioria dos animais amostrados, as aves podem desempenhar importante papel no ciclo biológico desse agente, podendo dificultar o diagnóstico da tuberculose.

Após os resultados dos testes foram adquiridas 3 cabras reagentes com o objetivo de estudar os aspectos clínicos e patológicos: **animal 1** (Figura 2), fêmea, com aproximadamente 9 anos de idade, da raça Saanen, apresentou reação positiva no Teste Tuberculínico Comparado ($\Delta B - \Delta A = 6.9\text{mm}$) (Figura 3); **animal 2**, fêmea, com aproximadamente 4 anos de idade, da raça Parda Alpina, apresentou reação inconclusiva no Teste Tuberculínico Comparado; **animal 3**, fêmea, com idade aproximada de 7 anos, da raça Saanen, negativa no Teste Tuberculínico Comparado e reagente ao *M. avium*.

Dos três animais observados, apenas o animal 1 apresentou sinais clínicos, lesões macroscópicas e microscópicas sugestivas de tuberculose.

Dentre os achados clínicos encontrados, destacam-se: diminuição da produção de leite, perda de peso, dispnéia expiratória com secreção nasal leve e de coloração amarelada e linfonodo submandibular esquerdo aumentado de volume. Tais resultados somam aos encontrados por Melo et al. (2005), que verificaram nos animais positivos à tuberculinização um aumento de linfonodos externos, com conteúdo purulento-caseoso à punção, presença de abscesso oral no vestíbulo bucal (região anterior da mandíbula) e cerato-conjuntivite bilateral. De acordo com Anderson & King (1993), Bernabé et al. (1991 a e b), Lesslie et al. (1960), nos animais doentes podem ser

observados a anorexia, aumento dos linfonodos, disfunção respiratória com tosse, diarreia aguda ou crônica, diminuição da produção de leite, perda de peso progressiva, levando à caquexia. Os caprinos deveriam ser investigados ainda que não apresentem sinais clínicos evidentes, pois de acordo com Golden (1921) e Morris et al. (1994), mesmo em estágios iniciais da infecção onde não existe lesão aparente e a inexistência de sinais clínicos evidentes, os caprinos podem apresentar uma boa condição corporal e produzir aerossóis infectantes.

Em relação aos achados de necropsia, observou-se na bifurcação da traquéia um exsudato catarral amarelado. Nos pulmões foram encontrados 9 nódulos firmes na superfície pleural e que se aprofundava ao parênquima, em tamanhos que variavam de 1 a 2cm de diâmetro com superfície branco amarelada elevada na superfície pleural e com bordas irregulares (Figuras 4 e 5); e no fígado, a presença de áreas amareladas levemente deprimidas e firmes na superfície capsular de aproximadamente 0,3 cm de diâmetro que ao corte se aprofunda ao parênquima. Bernabé et al. (1991a 1991 b), na Espanha, descreveram lesões na forma de nódulos de 0,3-0,4 cm ou de variados tamanhos no lobo principal do pulmão e na porção caudo-dorsal, após os caprinos terem mostrado reação positiva ao teste tuberculínico intradérmico comparativo. Alguns animais apresentavam generalização da tuberculose, com lesões no baço, fígado, intestino, coração, rim e linfonodos. Wellington (1988) notou a presença de lesões macroscópicas sugestivas da tuberculose no intestino delgado e linfonodos mesentéricos.

No exame histopatológico os pulmões apresentavam múltiplos granulomas, com centro necrótico e áreas de mineralização circundada por macrófagos, células gigantes tipo Langhans, células epitelióides e plasmócitos envoltos por tecidos conjuntivo-fibroso (Figura 6); espessamento dos septos alveolares com infiltrado de células mononucleares (linfócitos); infiltrado de neutrófilos com material eosinofílico na luz dos brônquios; edema alveolar,

congestão e hemorragia; pneumonia granulomatosa multifocal crônica acentuada e bronquiolite aguda leve. No fígado observou-se granuloma com centro necrótico; presença de calcificações envoltos por macrófagos, células gigantes epitelióides e plasmócitos delimitados por uma cápsula de tecido conjuntivo; infiltrado inflamatório moderado de plasmócitos na região periportal com proliferação de ductos biliares (Figura 7); hepatite granulomatosa focal crônica acentuada. O intestino delgado e grosso não apresentaram alterações significativas.

Na exame bacterioscópico direto foi constatado a presença de BAAR (Bacilos Álcool Ácidos Resistentes), no animal 1 (positivo no teste tuberculínico comparado).

Não foram identificados fatores de risco relevantes para a tuberculose caprina, no entanto, no estudo de algumas variáveis apontou que determinados fatores podem ter influenciado nos resultados da pesquisa. Em relação ao tamanho do rebanho, as propriedades que possuíam um número maior de animais (> 25), apresentaram maior ocorrência da doença. Este fato pode ser explicado devido à alta densidade de animais no mesmo espaço aumentando a proporção de animais expostos e o contato entre os animais doentes e sadios.

Todos os animais reagentes ao teste tuberculínico pertenciam à propriedades em que o tipo de exploração era exclusivamente leiteira, não obtendo a mesma resposta em propriedades mistas.

Em relação ao sistema de criação observa-se que nas propriedades que utilizavam o sistema extensivo, 66,7% (6/9) dos animais positivos apresentaram evidências de infecção por *M. bovis*, através do teste tuberculínico comparado, em relação aos outros sistemas de criação. No sistema extensivo o contato entre animais é irrestrito, bem como é elevada a oportunidade dos animais entrarem em contato com materiais contaminados (Crawford et al. 1990).

As cabras lactantes apresentaram um maior índice de infecção com 66,7% (6/9). Este fato deve ser considerado, pois cabras portadoras podem eliminar o bacilo pelo leite e contaminarem suas crias, favorecendo, desta forma a disseminação da doença no rebanho. Na Índia, onde era comum o leite ser consumido “in natura” pelas crianças, Mohan (1950) encontrou 0,6% das cabras eliminando o bacilo da tuberculose pelo leite (Murray et al. 1921, Soliman et al. 1953, Luke 1958). Soliman et al. (1953) descreveram lesões de tuberculose encontradas no intestino de caprinos jovens, destacando que ocorreram em consequência da ingestão de leite materno contaminado.

De acordo com as variáveis estudadas, a presença de bovinos nas propriedades e criados em associação com caprinos, bem como a não realização de testes tuberculínicos nos bovinos existentes, podem ter facilitado a ocorrência da enfermidade, pois de acordo com os dados obtidos, as propriedades que possuíam essas características, tiveram uma maior prevalência de animais positivos. Milne (1955) na Tanganica, observou que cinco caprinos, fêmeas adultas, reagiram ao teste tuberculínico, após terem sido estabuladas por um longo período, durante a noite, com bovinos. O bovino infectado é o principal reservatório da infecção e os microrganismos podem ser excretados pelo ar expirado durante a respiração, fezes, leite, urina, secreções vaginal, uterina e de linfonodos supurados (Radostits et al. 2002).

Outro fator relacionado ao manejo dos caprinos nas propriedades e que não foi caracterizada no questionário epidemiológico, mas relatada nas observações gerais, é a higienização das instalações. A inexistência de instalações adequadas, a não realização de práticas sanitárias, seja por falta de informação dos produtores ou por quaisquer outros motivos, é ainda realidade na maioria das propriedades visitadas.

Para se estabelecer medidas de controle, torna-se essencial realizar o estudo epidemiológico da doença, para o melhor conhecimento dos focos naturais em determinados ecossistemas e as formas de circulação do agente entre as diversas espécies de animais de forma a subsidiar as ações dos serviços de Saúde Pública.

CONCLUSÕES

- Foram identificadas propriedades positivas e animais positivos através do teste imunoalérgico, na microrregião de Monteiro, Paraíba;
- Foram detectadas lesões compatíveis à tuberculose caprina em animal positivo ao teste tuberculínico quando submetido à necropsia e estudo histopatológico e a presença de Bacilos Álcool Ácidos Resistentes (BAAR) através da bacterioscopia direta;
- Não foram identificados fatores de risco relevantes para a tuberculose caprina, no entanto no estudo de algumas variáveis apontou que determinados fatores podem ter influenciado nos resultados da pesquisa;
- Em relação ao tamanho do rebanho, as propriedades que possuíam um número maior de animais (> 25), apresentaram maior ocorrência da doença;
- A presença de infecção foi evidenciada nas propriedades que criavam bovinos em associação com caprinos e que não realizavam testes tuberculínicos nos bovinos existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, F. S. F. Leite de cabra e derivados: as barreiras sanitárias. 2007. Disponível em: www.embrapa.com.br. Acesso em: 21/11/2007.
- Anderson, W., King, J.M. 1993. Mycobacterium avium infection a pygmy goat. The Veterinary Record, V. 133, n.20, p. 502.
- Arellano, R.B. et al. 1999. Diagnóstico de tuberculosis em hatosde caprinos empleando la prueba intradérmica doble comparaday cultivo bacteriológico. Técnica Pecuaria do México, v.37, n.1, p.65-68.
- Baker, G., Souza Neto, J. 1987. Características gerais da caprinocultura leiteira no Estado do Rio Grande do Norte, Boletim de Pesquisa, n.9, CNPC/ EMBRAPA. p19.
- Bandeira, D.A.; Santos, M.H.B dos; Correira Neto, J.; Nunes, J.F. Aspectos gerais da caprino-ovinocultura no Brasil e seus reflexos produtivo e reprodutivo. In: Diagnóstico de Gestação na Cabra e na Ovelha. 1ª ed. São Paulo. Varela, 2004. p.1-8.
- Bandeira, D.A. 2005. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do Estado da Paraíba. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- Barbosa, H.P. 1998. Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba – Setor agropecuário. FAPEP/UFPB. 2ed. João Pessoa, PB. p 220.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual Técnico. 2006. Brasília,. 51-68p.

- Bernabé, A., Gómez, M.A., Navarro, J.A., Gómez, S., Sanchez J., Sidrach, J., Menchen, V., Vera.A., Sierra, M.A. 1991. Morphopathology of caprine tuberculosis.II. Tuberculosis generalizada. *Annales de Veterinária de Murcia*, v. 6/7, p.09-29.
- Castro, R.S.. Efeito do CAEV- artrite-encefalite caprina – na saúde e produtividade de cabras leiteiras. 1998. In: Encontro Nacional para o desenvolvimento da espécie Caprina. UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu, SP. Anais.
- Castro, R.S. 2003. Lentivirose Caprina e Ovina. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos, 2, 2003. João Pessoa, PB, Anais... João Pessoa,. 1133-140p.
- Cepanzo. Centro Panamericano de Zoonosis. 1988. Procedimentos para estudos de prevalência de enfermidades crônicas por muestreo. Buenos Aires,. 33p.
- Ciência Hoje. 1994. Tuberculose e Aids: Atração fatal. v. t 7, n.98, p. 14-17.
- Cousins, D.V. et al. 1993. *Mycobacterium bovis* infection in a goat. *Australian Veterinary Journal*, v.70, n.7, p.262-263.
- Crawford, R. P., Huber, J. D., Adams, B. S. 1990. Epidemiology and surveillance. In: Nielsen, K., Duncan, J.R. *Animal brucellosis*. Boca Raton: CRC Press, p. 131-151.
- Dean, A. G. 1994. EpiInfo verison 6: a word-processing, database, and statistic program for public health on IBM- compatible microcomputers. Atlanta: Center for Diseases Control and Prevention, p 601.
- Donald, A. W., Gardner, I. A., Winggins, A. D. 1994. Cut-off points for aggregate herd testing in the presence of disease clustering and correlation of test errors. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 19, n. 3-4, p. 167-187.
- Fernandes, M.A. 2002. Avaliação das características físico-químicas, celulares e microbiológicas do leite de cabras, das raças Saanen e Alpina, criadas no Estado de São

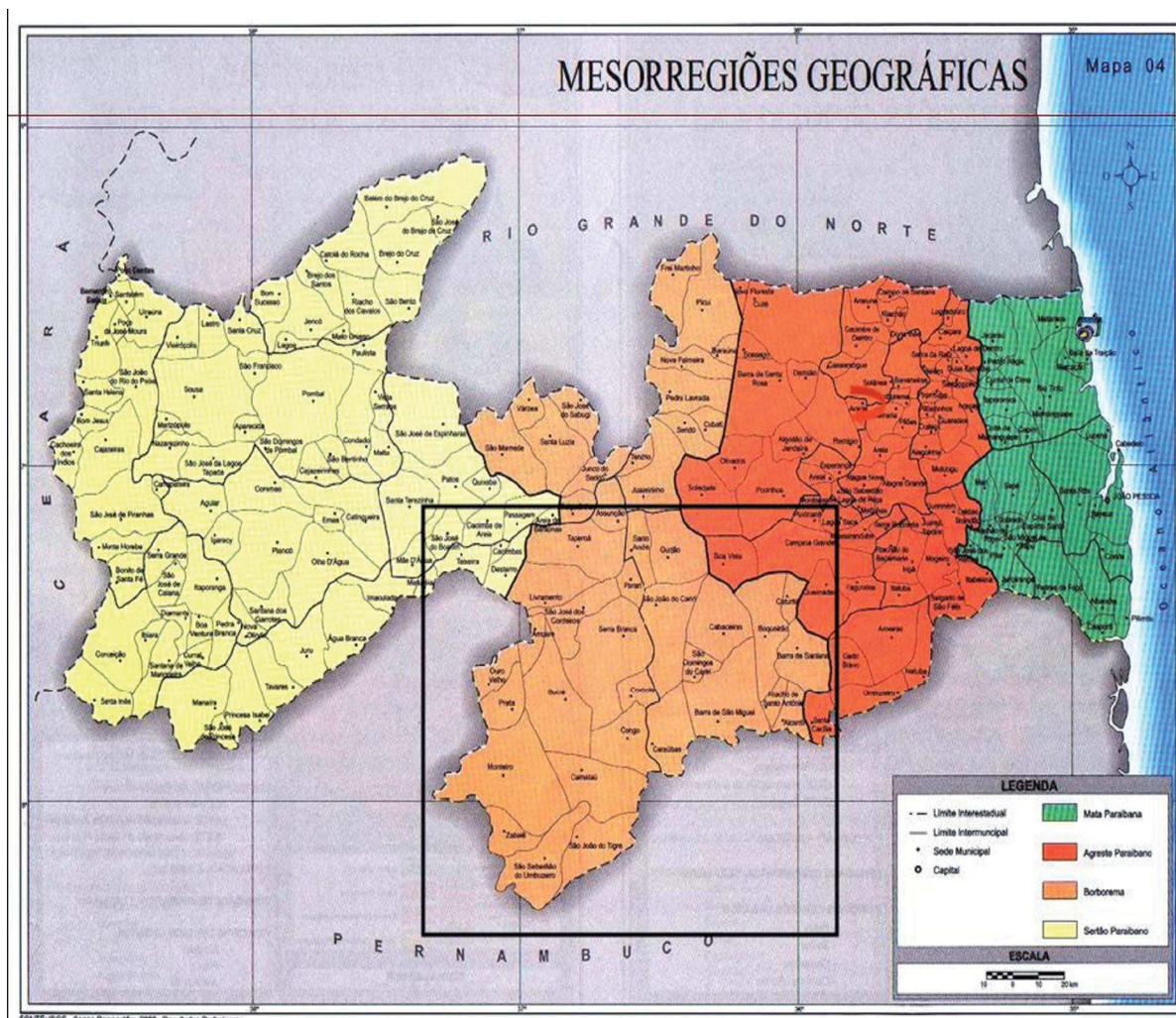
- Paulo. 2002. 152f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.
- Golden, G.E. 1921. Tuberculosis in milk goats. *Journal of the American Veterinary Medical Associations*, V.59, p. 79-81.
- Gutiérrez, M. et al. Evaluation of cellular and serological diagnostics tests for the detection of *Mycobacterium bovis* infected goats. *Veterinary Microbiology*, v.62, p.281-290,1998.
- Hosmer, D. W., Lemeshow, S. 2000. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley & Sons, p. 375.
- IBGE. 2006. Banco de dados agregados. Disponível em: <http://sidra.IBGE.gov.br/bda/tabela>. Acesso em dez/2007.
- IDEME. 2003. Anuário Estatístico da Paraíba. João Pessoa, IDEME, v.1.
- Jordan, D. 1996. Aggregate testing for the evaluation of Johne's disease herd status. *Australian Veterinarian Journal*, v. 73, n.1, p. 16-19.
- Jubb, V. F., Kennedy, P.C. 1993. *Pathology of domestic animals*. 4 ed. San Diego: Academic Press, p.747.
- Kakkar, K.C., Singh, C.D.N., Sinhá, B.K. 1977. Caprine tuberculosis. *Indian Veterinary Journal*, v. 54, p.936-937.
- Latorre, M. R. D. O. 2004. Medidas de risco e regressão logística. In: Massad, E., Menezes, R. X., Silveira, P. S. P., Ortega, N.R.S. *Métodos quantitativos em medicina*. Barueri: Manole, p. 337-350.
- Lesslie, I.W. et al. Tuberculosis in goats caused by the aviantype tubercule bacillus. *Veterinary Record*, v.72, n.2, p.25-27, 1960.

- Liébana, E. et al. 1998. Evaluation of the gamma-interferon assay for eradication of tuberculosis in goat herd. *Australian Veterinary Journal*, v.76, n.1, p.50-53.
- Luke, D. 1958. Tuberculosis in the horse, pig, sheep and goat. *Veterinary Record*, v.70, n.26, p.529-536.
- Madruga, M. S., Arruda, S.G.B., Andrade, L.T., Nascimento, J.C., Costa, R.G. 1999. Efeito da castração no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.15, n. 2.
- Martin, S. W., Shoukri, M., Thorburn, M. A. 1992. Evaluating the health status of herds based on testes applied to individuals. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 14, n. 1-2, p. 33-43.
- Melo, M.T.; Melo, L.E.H.; Saldanha, S. V.; Evêncio-Neto, J.; Tenório, T.G.S.; Nascimento, E.T.S.; Fernandes, A.C.C.; 2005a. Ocorrência da Tuberculose Caprina no Estado do Pernambuco Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.72, (supl.2), p.1-64.
- Melo, L. E.H.; Melo, M.T.; Almeida, A. V.; Saldanha, 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. 2005b. Intercorrência entre Tuberculose Bovina e Caprina: Um Fator de Risco da Tuberculose Zoonótica no Estado do Pernambuco. UFRPE, Recife-Pernambuco.
- Milne, A.H. 1995. An outbreak of tuberculosis in goats in Tanganyica. *The Veterinary Record*, v. 647, p. 374-375.
- Mohan, R. 1950. Incidence of tuberculosis in goats. *Indian Veterinary Journal*, v.27, p. 153-157.
- Monaghan, M.L.; Doherty, M.L.; Collins, J.D.; Kadza, J.F.; Quinn, P.J. 1997. O teste tuberculínico. *Veterinary Microbiology*, v.62, p.111-124.

- Monaghan, M.L., Doherty, M.L., Collins, J.D., Kazda, J.F., Quinn, P.J. 1994. The tuberculin test. *Veterinary Microbiology*, v.40, n.1/4, p.111-124.
- Morris, R. S., Pfeiffer, D. V., Jackson, R. 1994. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. *Veterinary Microbiology*. 40: 153-77.
- Murray, C., Mcnutt, S.H., Purwin, P. 1921. Tuberculosis of goats. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.59, p.82-84.
- O' Reilly, L.M. & Daborn, C.J. 1995. The Epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: a review. *Tuber. Lung Dis.*, 76 (Supplement 1): 1-46.
- Peixoto, R.M., Junior, J.W.P., Oliveira, A.A.F., Maia, F.C.L., Brito, M.F., Gomes, M.J.P., Mota, R.A. 2007. Ocorrência da paratuberculose em caprinos e ovinos e seu impacto nas criações da Zona da Mata do Estado de Pernambuco. UFRPE. Disponível em: www.google.com.br. Acesso em: 23/03/2008.
- Prophet, E.B., Millis, B., Arrington, J.B & Sobin, L.H. 1996. *Laboratory Methods in Histotechnology*. Armed Forces Instituto of pathology, Washington, p 279.
- Pugh, D.G. 2004. *Clínica de Ovinos e Caprinos*. São Paulo: Roca, 513p.
- Queiroga, R. C. R. E. 2004. Caracterização nutricional, sensorial e aromática do leite de cabras Saanen, em função do manejo do rebanho, higiene da ordenha e fase de lactação. Tese (Doutorado em Nutrição) UFPE, Recife-PE, 148p.
- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, C.D., Hinchcliff, K.W. 2002. *Clínica veterinária – um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737p.

- Radostits, O.M., Gay, C.C., Blood, C.D., Hinchcliff, K.W. 2000. Clínica veterinária – um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. 817-824p.
- Reynoso, B.A.; Casilas, I.C.R.; Aparício, E.D.; Elizando, G.V.; Flores, M.A.S. 1999. Diagnostico da Tuberculose em hatos de caprinos empleando la prueba intradermica doble comparativa y cultivo bacteriológico. Tecnicaa Pecuária em México, v. 37, p.55-58.
- Rodrigues, A.; Quintans, L.J. 2003.Produção e Beneficiamento do Leite de Cabra na Paraíba. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos, 2.. João Pessoa, PB. Anais... João Pessoa, PB. p 291-302.
- Saldanha, S.V.; Evêncio-Neto, J.; Melo, L.E.H.; Melo, M.T.; Tenório, T.G.S.; Fernandes, A.C.C. 2005. Caracterização das alterações buco-dentais de caprinos criados no Sertão e Zona da Mata do Estado de Pernambuco. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 72, n.2, p. 1-64,. Suplemento.
- Seva, J. et al. 2002.Caprine tuberculosis eradication program: an immunohistochemical study. Small Ruminant Research,v.46, p.107-114.
- Sharan, A., Thakur, H.N., Prasad, L.N., Mukherjee, G., Sinha, A.K. 1988.Uma nota sobre a tuberculose em cabras. Indian Veterinary Journal, V.12, p. 184-186.
- Simplício, A.A. 2001. A caprinovinocultura na visão do agronegócio. Revista CFMV – Brasília/ Df – Ano VII, n. 24. Setembro/ Out/Nov/Dez.. p1-18.
- Smith, M.C., Sherman, D.M. 1994. Goat medicine. Philadelphia: Lea e Febiger, p 620.
- Soliman, K.N., Rollinson, D.H.L., Barrom, N.S., Spratling, F.R. 1953. Na outbreak of naturally acquired tuberculosis in goats. The Veterinary Record, v.65, n. 27, p. 421-425.

- Souza Neto, J. 1985/1990. Demanda potencial de carne de caprino e ovino e perspectivas de oferta. Sobral: EMBRAPA, 1987. p. 7-13.
- Silva, P.E.G. 2004. Padronização do alérgoteste da tuberculina em caprinos (*Capra hircus*) / Paulo Eduardo Gomes da Silva. USP, São Paulo – Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo.
- Thorel, M.F. 1980. Tuberculose de la chèvre: diagnostic biologique. *Annales de Recherches Veterinaires*, v.11, n.3, p251-257.
- Thrusfield, M. 1995. *Veterinary epidemiology*. 2 ed. Cambridge: Blackwell Science, p 479.
- Wanasinghe, D.D. et al. 1973. Studies in tuberculin sensitivity of livestock in Ceylon. III. Patterns of sensitivity in the goat. *Ceylon Veterinary Journal*, v. 21, n.3/4, p. 46-51.
- Wellington, M. 1988. Tuberculosis in a south Canterbury goat flock. *Surveillance*, v 16, n.1, p. 22-23.
- Zar, J.H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4. Ed. Upper Sadle River: Prentice Hall, p 663.



Fonte: Rodriguez (1999)

Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba, com a Microrregião do Cariri Ocidental em destaque.



Figura 2. Cabra positiva no teste tuberculínico comparado.



Figura 3. Reação imuno-alérgica positiva aferida por cutímetro analógico de mola.



Figura 4. Nódulos na superfície pleural com áreas circunscritas irregulares, centralmente esbranquiçadas com bordos avermelhados e amarelados.

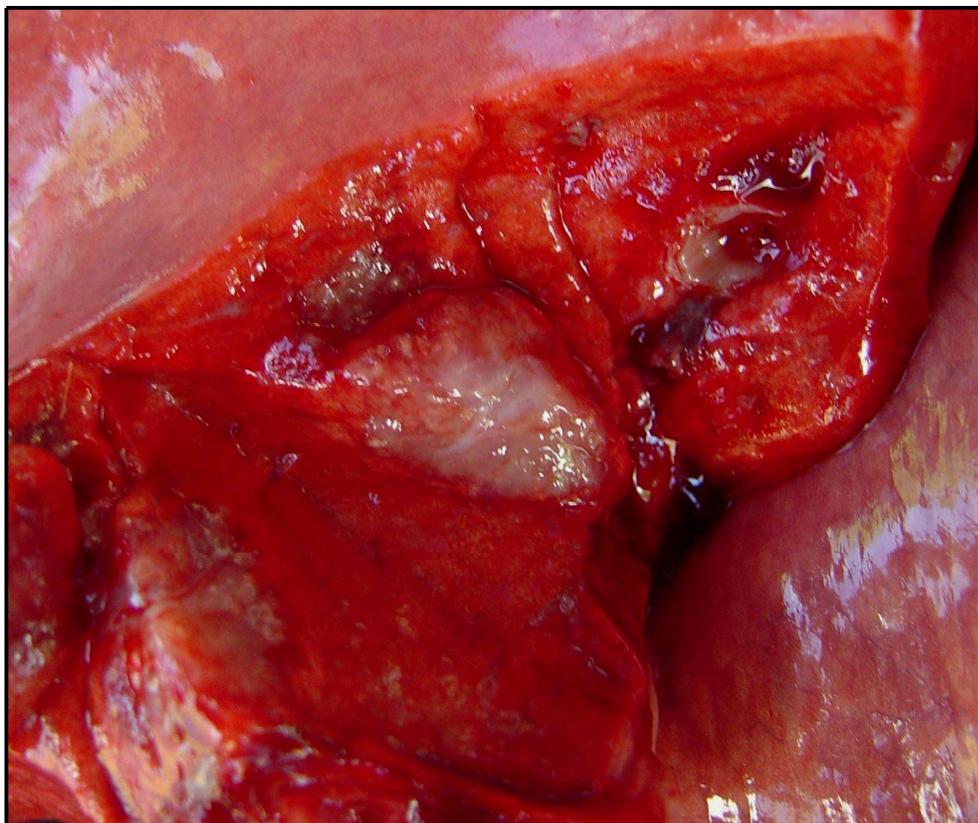


Figura 5. Nódulo esbranquiçado irregular na superfície de corte do pulmão.

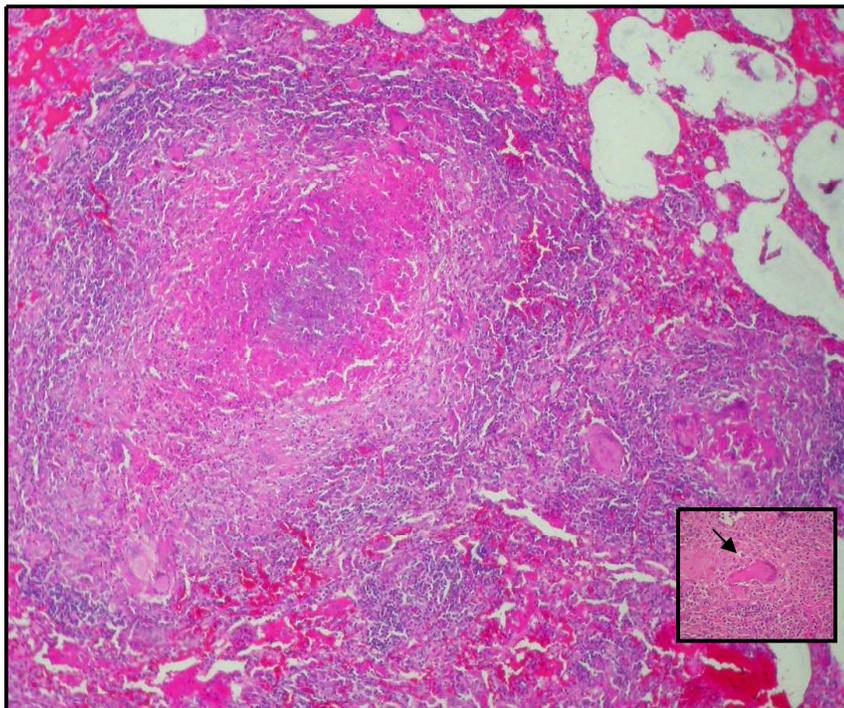


Figura 6. Pulmão com área central de necrose circundado por infiltrado inflamatório de macrófagos epitelióides e células gigantes multinucleadas tipo Langhans (em detalhe observam-se células gigantes e múltiplos eosinófilos).

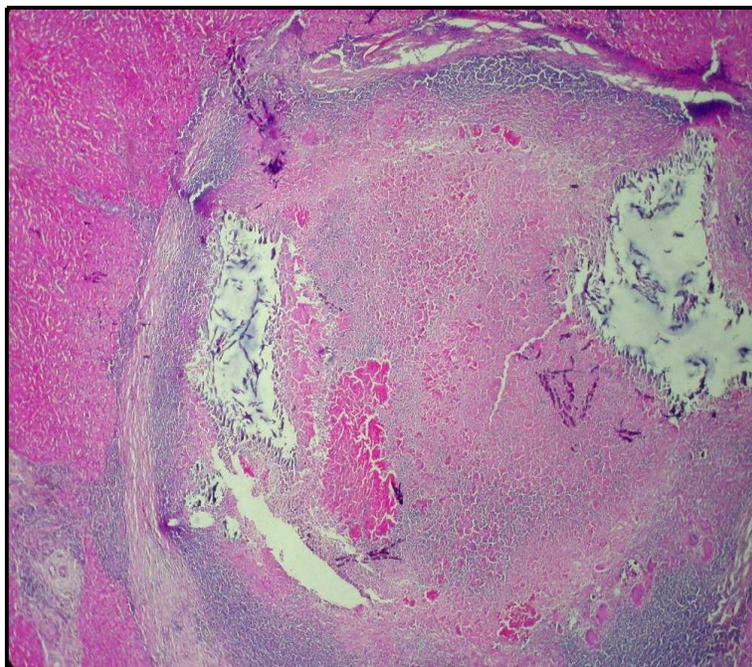


Figura 7. Fígado com área de necrose caseosa, circundado por várias células gigantes multinucleadas tipo langhans e circundado por tecido conjuntivo fibroso (granuloma)

Quadro 1. Prevalência de propriedades amostradas para tuberculose caprina na microrregião de Monteiro, Paraíba, Brasil, 2007.

	Propriedades		Total
	n°	Prevalência %	
Positivas	09	10,71	
Inconclusivas	09	10,71	84
Negativas	66	78,58	
Total	84	100	84

Quadro 2. Prevalência de animais amostrados para tuberculose caprina na microrregião de Monteiro, Paraíba, Brasil, 2007.

	Animais		Total
	n°	%	
Positivos	09	0,48	
Inconclusivos	12	0,64	
Negativos	1845	98,88	1866
Total	1866	100	1866

Quadro 3. Fatores de risco associados a tuberculose caprina determinados pela regressão logística múltipla na microrregião de Monteiro-PB, Brasil. 2007

Variáveis	Exposição/ Condição sanitária				p
	Expostos/ Focos		Expostos/ Livres		
	n°	%	n°	%	
Tamanho do rebanho					
≤ 25	3/9	33,3	43/75	57,3	
> 25	6/9	66,7	32/75	42,6	0,156
Tipo de Exploração					
Leite	9/9	100	68/75	90,6	
Mista	0/9	0,0	7/75	9,4	0,438
Tipo de Criação					
Semi-intensivo	3/9	33,3	29/75	38,6	
Extensivo	6/9	66,7	46/75	61,4	0,530
Cabras em Lactação					
Não lactantes	3/9	33,3	42/75	56	
Lactantes	6/9	66,7	33/75	44	0,175
Presença de bovinos					
Não	0/9	0,0	18/75	24	
Sim	9/9	100	57/75	76	0,562
Realiza Teste tuberculínico em bovinos					
Não	8/9	88,8	59/75	78,7	
Sim	1/9	11,2	16/75	21,3	0,417
Criação conjunta bovinos/caprinos					
Não	3/9	33,3	28/75	37,3	
Sim	6/9	66,7	47/75	62,7	0,562

ANEXO 2

Questionário Epidemiológico: Inquérito Epidemiológico e Fatores de Risco para Tuberculose Caprina

01. Identificação

Município: _____ UF: _____

Proprietário: _____

Propriedade: _____ Cadastro: _____

Total de animais existentes: _____ n° de testes para tuberculose: _____

Raça Predominante: _____

Data da visita e colheita: _____ Data da leitura: _____

02. Tipo de exploração: () corte () leite () mista**03.** Tipo de criação: () confinado () semi-confinado () extensivo**04.** Produção de Leite: a) n° de cabras em lactação: ____ b) Produção diária de leite: ____**05.** Outras espécies na propriedade: () ovinos () bovinos () eqüídeos () suínos () aves
() cão () gato**06.** Espécies silvestres em vida livre na propriedade: () não tem () cervídeo () capivaras () outros:
_____**07.** Realiza testes para diagnóstico de tuberculose nos bovinos existentes: () sim () não**08.** Compra caprinos: () não () sim. Onde/ de quem: () exposição () leilão/feira () comerciante de caprinos ()
outras propriedades**09.** Utiliza leite de vaca para auxiliar na alimentação de cabritos: () sim () não**10.** Tem pastos em comum com outras propriedades: () sim () não**11.** A quem entrega o leite: () cooperativa () laticínio () direto ao consumidor () não entrega**12.** Resfriamento do leite: () não faz () faz. Como: () tanque de expansão próprio () resfriador ou tanque de
expansão coletivo**13.** Produz queijo e/ou manteiga na propriedade: () sim () não**14.** Consome leite cru: () sim () não**15.** Caprinos criados em associação com bovinos: () sim () não**16.** Tem assistência veterinária: () não () sim. De que tipo? () veterinário de cooperativa () veterinário
particular () outro _____**Observações Gerais:** _____

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Objetivo e política editorial Apresentação de manuscritos

Objetivo e política editorial

O objetivo da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira** é contribuir, através da publicação dos resultados de pesquisa e sua disseminação, para a manutenção da saúde animal que depende, em grande parte, de conhecimentos sobre as medidas de profilaxia e controle veterinários.

Com periodicidade mensal, a revista publica trabalhos originais e artigos de revisão de pesquisa no campo da patologia veterinária no seu sentido amplo, principalmente sobre doenças de importância econômica e de interesse para a saúde pública.

Apesar de não serem aceitas comunicações ("Short communications") sob forma de "Notas Científicas", não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve porém conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Os trabalhos, em 3 vias, escritos em português ou inglês, devem ser enviados, junto com disquete de arquivos (de preferência em Word 7.0), ao editor da revista **Pesquisa Veterinária Brasileira**, no endereço abaixo. Devem constituir-se de resultados ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, os editores, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias.

Apresentação de manuscritos

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em **Título, Abstract, Resumo, Introdução, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (ou combinações destes três últimos), **Agradecimentos e Referências**:

- a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;
- b) um **Abstract**, um resumo em inglês, deverá ser apresentado com os elementos constituintes observados nos artigos em português, publicados no último número da revista, ficando em branco apenas a paginação, e, no final, terá indicação dos *index terms*;
- c) o **Resumo** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões; será seguida da indicação dos termos de indexação; nos trabalhos em inglês, **Resumo** e **Abstract** trocam de posição e de constituição (veja-se como exemplo sempre o último fascículo da revista);
- d) a **Introdução** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;
- e) em **Material e Métodos** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores;
- f) em **Resultados** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições; é conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos, ao invés de apresentá-los em quadros extensos;

g) na **Discussão** os resultados devem ser discutidos diante da literatura; não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

h) as **Conclusões** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

i) os **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

j) a lista de **Referências**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando os nomes de todos os autores, o título de cada publicação e, por extenso ou abreviado, o nome da revista ou obra, usando as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, *Style Manual for Biological Journals* (American Institute for Biological Sciences) e/ou *Bibliographic Guide for Editors and Authors* (American Chemical Society, Washington, D.C.).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as normas abaixo:

a) os trabalhos devem ser apresentados em uma só face do papel, em espaço duplo e com margens de, no mínimo, 2,5 cm; o texto será escrito corridamente; quadros serão feitos em folhas separadas, usando-se papel duplo ofício, se necessário, e anexados ao final do trabalho; as folhas, ordenadas em texto, legendas, quadros e figuras, serão numeradas seguidamente;

b) a redação dos trabalhos deve ser a mais concisa possível, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados um pouco acima da linha de escrita, após a palavra ou frase que motivou a nota; essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada; todos os quadros e todas as figuras serão mencionados no texto; estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes; *Resumo* e *Abstract* serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas;

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional do(s) autor(es);

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos; todos os trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (Referências), inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do trabalho que tenha servido somente como fonte; este esclarecimento será acrescentado apenas ao final das respectivas referências, na forma: "(Citado por Fulano 19...)"; a referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez; a menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita, de preferência, no próprio texto, colocada em parênteses, com citação de nome(s) ou autor(es); nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

f) a lista das referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso de caixa alta, sublinhando-se apenas os nomes científicos, e sempre em conformidade com o

padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As **figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser apresentadas em tamanho maior (cerca de 150%) do que aquele em que devam ser impressas, com todas as letras ou sinais bem proporcionados para assegurar a nitidez após a redução para o tamanho desejado; parte alguma da figura será datilografada; a chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura; desenhos deverão ser feitos com tinta preta em papel branco liso ou papel vegetal, vedado o uso de papel milimetrado; cada figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte superior da figura; fotografias deverão ser apresentadas em branco e preto, em papel brilhante, e sem montagem, ou em diapositivos (*slides*) coloridos; somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras será em cores; para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

4. As legendas explicativas das figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis e serão apresentadas em folha separada que se iniciará com o título do trabalho.

5. Os **quadros** deverão ser explicativos por si mesmos; cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas; não há traços verticais; os sinais de chamada serão alfabéticos, começando de *a* em cada quadro, e as notas serão lançadas logo abaixo do quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

© 2008 Colégio Brasileiro de Patologia Animal
Embrapa-CNPAB/PSA
Km 47 - Seropédica
23851-970 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel.: +55 21 2682-2940
Tel./Fax: +55 21 2682-1081