

## Prevalência para tuberculose caprina no semi-árido paraibano<sup>1</sup>

Walkyria Antunes Pignata<sup>2\*</sup>, Clebert José Alves<sup>3</sup>, Sérgio Santos de Azevedo<sup>3</sup>, Antônio Flávio Medeiros Dantas<sup>3</sup>, Albério Antônio de Barros Gomes<sup>3</sup>, Francisco Rubens Remígio<sup>4</sup>, Fabiano da Silva Lima<sup>5</sup> e Pedro Moacyr P. Mota<sup>6</sup>

**ABSTRACT.-** Pignata W.A., Alves C.J., Azevedo S.S., Dantas A.F.M., Gomes A.A.B., Remígio F.R. Lima F.S. & Mota P.M.P. 2009. [Prevalence for caprine tuberculosis in semi-arid of Paraíba.] Prevalência para tuberculose caprina no semi-árido paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29(7):526-532. Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-000, Brazil. E-mail: walvet8@hotmail.com

Tuberculosis is an infectious disease of world wide distribution caused by pathogenic mycobacteria that affect humans and several mammals species. In order to determine the prevalence of tuberculosis in goats and to identify risk factors associated with infection, 1,866 goats of different breeds and ages from 84 herds in the microregion of Monteiro, State of Paraíba, Northeast Brazil, were tuberculinized by the Comparative Cervical Test (CCT). Interpretation of the CCT was checked by 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 bovine PPD larger than avian PPD between 1.9 and 2.4mm; positive, reaction to bovine PPD larger than or equal to avian PPD in 2.5mm. From goats submitted to CCT, 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%). When submitted to necropsy and histopathologic examination, a positive goat at tuberculin test presented tuberculosis-like lesions. The presence of Acid-Alcohol Resistant Bacilli (BAAR) was also detected by direct bacterioscopy; in relation to herd size, herds with larger number of animals (>25) with high incidence of the disease, and presence of the infection was evidenced in properties that raised cattle in association with goats and did not carry out tuberculin tests in cattle.

INDEX TERMS: Caprine tuberculosis, prevalence, tuberculin test.

**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 às 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

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 20 de maio de 2008.

Aceito para publicação em 27 de fevereiro de 2009.

<sup>2</sup> Pós-graduanda em Medicina Veterinária de Ruminantes e Eqüídeos, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Campus de Patos, 58700-000 Patos, PB, Brasil. \*Autor para correspondência: walvet8@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente do Curso de Medicina Veterinária, CSTR-UFCG, Campus de Patos, 58700-000 Patos, PB.

<sup>4</sup> Médico Veterinário, CENDOV, Parque de Exposição de Animais, Fazenda Morro Fechado, Zona Rural, Monteiro, PB 58.500-000, Brasil.

<sup>5</sup> Médico Veterinário, EMATER-RN, Rua 15 de Novembro 174, Nova Cruz, RN 59255-000, Brasil.

<sup>6</sup> LANAGRO-Pedro Leopoldo (MAPA), Av. Rômulo Joviano s/nº, Cx. Postal 35, 50, Pedro Leopoldo, MG 33600-000, Brasil.

Caprina foi de 10,71% (IC 95% = 5,02-19,37%). Quando submetido à necropsia e exame histopatológico, um caprino positivo ao teste tuberculínico apresentou lesões compatíveis com tuberculose; também foi detectada a presença de Bacilos Álcool Ácidos Resistentes (BAAR) através da bacterioscopia direta; em relação ao tamanho do rebanho, as propriedades que possuíam um número maior de animais (>25), apresentaram maior ocorrência da doença e a presença de infecção foi evidenciada nas propriedades que criavam bovinos em associação com caprinos e que não realizavam testes tuberculínicos nos bovinos.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Tuberculose caprina, prevalência, tuberculina.

## INTRODUÇÃO

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 na criação de caprinos (Madruza et al. 1999). O rebanho caprino paraibano ocupa o quinto lugar do rebanho nacional, possuindo um efetivo de 653.730 mil cabeças, sendo que as regiões do Cariri Oriental e Ocidental são as mais importantes para a caprinocultura, possuindo um efetivo correspondente a 52,6% do rebanho estadual e destacando-se, principalmente, na exploração leiteira (Rodrigues 2003, IBGE 2006). Dentre as doenças naturalmente transmissíveis entre os animais e o homem, a tuberculose assume importância significativa na medida em que afeta a saúde animal e provoca perdas econômicas em animais domésticos, sendo considerada uma doença infecciosa crônica e com incidência mundial (Thoen 1988, Jubb & Kennedy 1993). A 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. 2005b). 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). O principal agente etiológico dessa doença em caprinos é o *Mycobacterium bovis* e sua infecção se propaga nos animais, independentemente do sexo, raça ou idade. Os bovinos e caprinos doentes, fontes naturais e potenciais disseminadores de *M. bovis*, podem expor continuamente os animais sadios e as pessoas que lidam com eles, ao risco de infecções (Kakkar et al. 1977, Thorel 1980, Gillespie & Timoney 1981, Melo et al. 2005a). São raras as pesquisas internacionais que tratam da padronização do teste tuberculínico em caprinos (Wana-singhe 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.

Cada vez mais, os cuidados na disseminação de doenças através de alimentos, assumem relevante importância, daí, a implantação de boas práticas de produção que favoreçam o bem-estar animal, o processamento e a comercialização do leite e seus derivados (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 (Citado por 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 em caprinos; identificar a prevalência de propriedades positivas (focos); estudar os fatores de risco e comparar as lesões macroscópicas e histopatológicas de animais reagentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição e caracterização da área de estudo

O Estado da Paraíba possui uma área territorial de 56.584,6km<sup>2</sup>, dos quais 48.502km<sup>2</sup> estão situados no semi-árido, distribuindo-se geograficamente nas 4 mesorregiões: Agreste Paraibano, Borborema, Mata Paraibana, Sertão Paraibano e em 23 microrregiões (Barbosa 1998, IBGE 2006). A microrregião de Monteiro-PB está localizada no Cariri Ocidental, mesorregião da Borborema, 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 caprinos envolvidos neste estudo, destinava-se prioritariamente a Programas sociais desenvolvidos pelo Estado da Paraíba ("Leite da Paraíba") e do Governo Federal ("Fome Zero") (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, classificadas por áreas definidas e assistidas pelo Centro de Desenvolvimento Integrado 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 amostragem foi delimitada para a determinação da

prevalência de propriedades positivas (focos) e de animais positivos para tuberculose caprina. O número de propriedades (unidades primárias), a serem amostradas, foi calculado com o programa EpiInfo, versão 6.04 (Dean 1994), com o emprego dos seguintes parâmetros: (a) prevalência esperada de 50% (valor adotado para maximizar a amostra); (b) nível de confiança de 95%; (c) erro absoluto de 10%; e (d) número total de propriedades cadastradas = 147 (Thrusfield 1995). 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. A seleção das propriedades foi feita por amostragem simples, aleatória (Thrusfield 1995).

O número de animais (unidades secundárias) testados para um rebanho a 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, Jordan 1996). 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). Dessa forma, o cálculo do número de unidades secundárias foi realizado com o programa Herdacc versão 3.0, de modo a ser obtido um valor de sensibilidade e especificidade agregadas, de pelo menos 90% (Jordan 1996), utilizando-se os parâmetros: (a) sensibilidade e especificidade do teste de tuberculinização, aplicados em nível individual, de 87,6% e 99,0%, respectivamente; (b) prevalência esperada de 5%; e (c) ponto de corte 1 (um). Após várias simulações, os tamanhos amostrais escolhidos foram:

- 1) Propriedades com até 25 animais: todos foram tuberculinizados;
- 2) Propriedades com número superior a 40 animais, dos quais, 30 foram tuberculinizados.

A escolha dos animais nas propriedades foi feita por amostragens aleatória simples ou aleatória sistemática (Thrusfield 1995).

### Tuberculinização e leitura

Após a seleção e identificação dos animais, realizou-se o teste tuberculínico cervical comparativo nas cabras, injetando-se, intradermicamente, 0,1mL de tuberculina aviária (0,5mg/mL) e 0,1mL de tuberculina bovina (1mg/mL). As inoculações foram efetuadas do lado esquerdo, no centro de dois quadrados, com 3cm 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  $\pm 7$ 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 e o aumento dessa espessura foi calculado, subtraindo-se da sua medida, 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.

### Interpretação do teste cervical comparativo para caprinos

Tomaram-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 assim 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 o PPD bovino for maior ou igual ao aviário em 2,5mm ( $\geq 2,5$ ).

### Avaliação clínica e necropsia

Três animais submetidos ao teste tuberculínico, foram avaliados clinicamente, sendo posteriormente necropsiados. Fragmentos de linfonodos, pulmão e fígado, foram coletados para avaliação bacterioscópica direta, utilizando-se 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.

### Cálculo das prevalências

**Prevalência de propriedades positivas (focos) ao teste imunoalérgico, na microrregião de Monteiro-PB.** 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 EpiInfo versão 6.04 (Dean 1994), 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.

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

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

### 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), o qual foi efetuado, com os dados colhidos nos questionários epidemiológicos e aplicados nas propriedades. Estes foram elaborados, de modo a propiciar a verificação da ausência ou presença de algumas práticas e condições tais, que poderiam atuar como possíveis fatores de risco para a tuberculose caprina. 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. 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 qui-quadrado ou teste exato de Fischer - quando indicado (Zar 1999), foram selecionadas e oferecidas para a análise multivariada. Utilizou-se, para isso, 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 for Windows, versão 9.0".

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, em 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%, com variações 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.

Dados sobre a prevalência de tuberculose em capri-

**Quadro 1. Prevalência de propriedades e animais amostrados para tuberculose caprina na microrregião de Monteiro, Paraíba, Brasil, 2007**

	Propriedades		Animais	
	Nº	Prevalência %	Nº	%
Positivos	09	10,71	09	0,48
Inconclusivos	09	10,71	12	0,64
Negativos	66	78,58	1845	98,88
Total	84	100	1866	100

nos são relatados em outros trabalhos, no entanto, não se menciona, até então, a porcentagem de propriedades infectadas. 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). Cousins et al. (1993), relatam que a convivência de caprinos com outras espécies, especialmente a bovina, possa favorecer a transmissão da doença, ressaltando-se que na região em estudo, não é conhecida a real situação da tuberculose bovina. Sabe-se que as cabras podem ser infectadas ao pastarem junto com bovinos infectados.

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, já que 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 inconclusivos, conforme o que estabelece o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

A prevalência de caprinos positivos no teste imunoalérgico neste trabalho, foi de 0,48% (9/1866) (Quadro 1), com intervalo de confiança variando entre 0,23 % e 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. 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 explicada, tomando-se por base a amostragem utilizada e a situação particular de cada propriedade examinada. A existência de alguns fatores relacionados à epidemiologia da doença, pode afetar a sua evolução, como também os reservatórios domésticos, o meio ambiente e o tipo de exploração.

As cabras que manifestaram reações imunoalérgicas, clinicamente inconclusivas às tuberculinas, corresponderam a 0,64% (12/1866). De acordo com Melo et al. (2005a), as reações inconclusivas sugerem a presença de portadores inaparentes de infecção, pelo *M. bovis*, nos rebanhos e representam um elemento importante na cadeia epidemiológica da tuberculose.

De um total de 1845 animais negativos à tuberculinização comparada, destaca-se que, 24,34% (449/1845) dos animais amostrados, mostraram-se reagentes a *Mycobacterium avium*, principalmente nas propriedades onde aves (galinhas) eram criadas 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 lesões compatíveis e o isolamento de *M. avium*. De acordo com Monaghan et al. (1997), a possível interferência de micobactérias atípicas pode favorecer as reações inespecíficas, dificultando, dessa forma, o diagnóstico da tuberculose nessas espécies. De acordo com dados mostrados neste estudo e pesquisas realizadas por Melo et al. (2005a), os caprinos são suscetíveis à tuberculose, *M. avium* foi detectado na maioria dos animais amostrados e as aves podem desempenhar importante papel no ciclo biológico desse agente, podendo dificultar o diagnóstico da doença.

Após os resultados dos testes, foram adquiridas três cabras reagentes, com o objetivo de estudar os aspectos clínicos e patológicos. Dos três animais observados, apenas um caprino apresentou sinais clínicos, lesões macroscópicas e microscópicas sugestivas de tuberculose. Den-

tre os achados clínicos encontrados, destacam-se: diminuição da produção de leite, perda de peso, dispnéia expiratória, com secreção nasal leve e de coloração amarelada, linfonodo submandibular esquerdo, aumentado de volume. Tais resultados somam aos encontrados por Melo et al. (2005a), que verificaram nos animais positivos à tuberculização um aumento de linfonodos externos, com conteúdo purulento-caseoso à punção, presença de abscesso oral no vestibulo bucal (região anterior da mandíbula) e cerato-conjuntivite bilateral. De acordo com Anderson & King (1993), Bernabé et al. (1991) e Leslie et al. (1960), nos animais doentes podem ser observados 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, mesmo que não apresentem sinais clínicos evidentes, pois de acordo com Golden (1921) e Morris et al. (1994), ainda que em estágios iniciais da infecção, onde não existe lesão aparente, 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 1-2cm de diâmetro de superfície branco- amarelada, elevada na superfície pleural e com bordas irregulares (Fig.1); e no fígado, a presença de áreas amareladas, levemente deprimidas e firmes, na superfície capsular de aproximadamente 0,3cm de diâmetro, que ao corte se aprofunda ao parênquima. Bernabé et al. (1991), na Espanha, descreveram lesões na forma de nódulos de 0,3-0,4cm 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

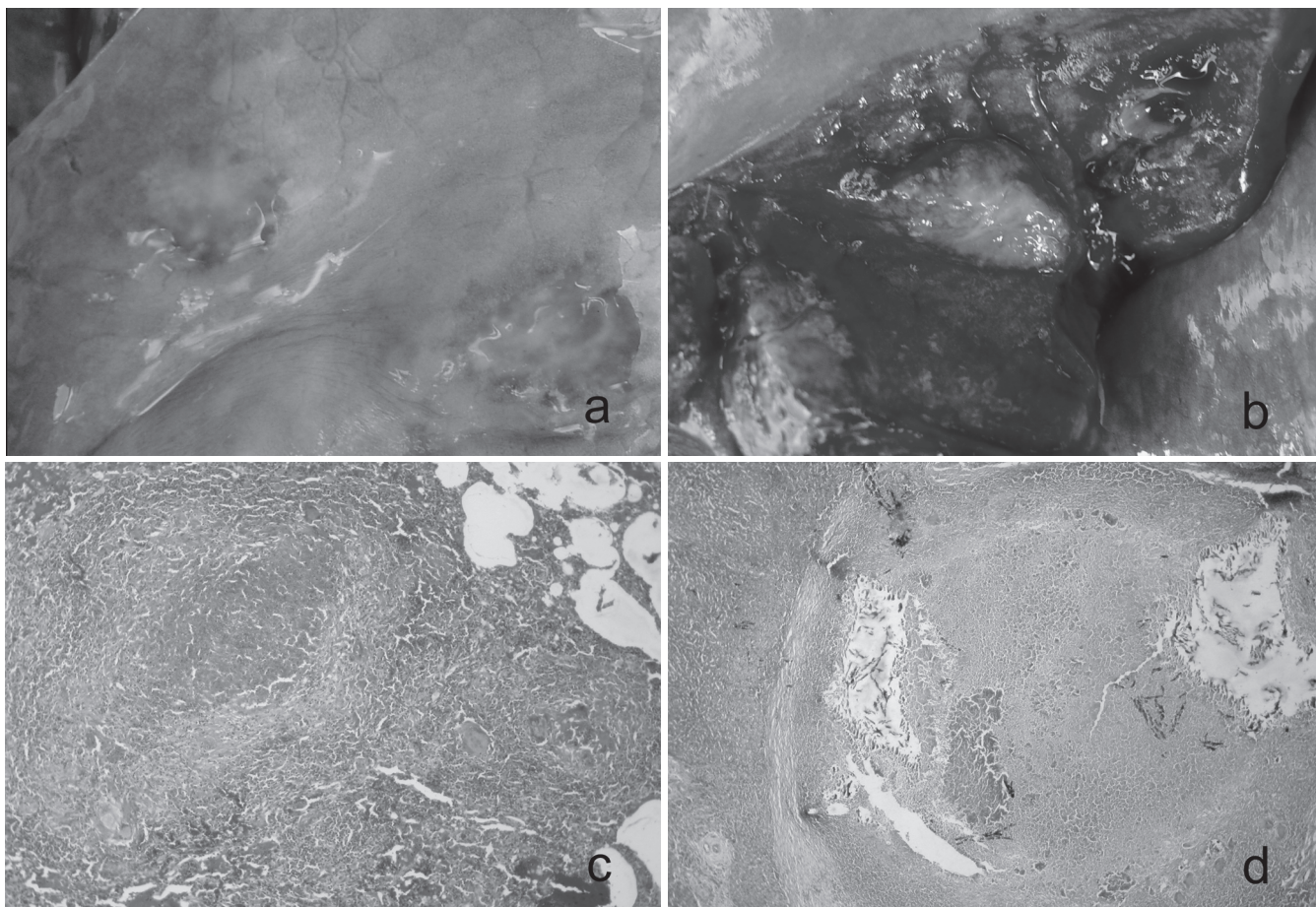


Fig.1. (a) Nódulos na superfície pleural com áreas circunscritas irregulares, centralmente esbranquiçadas com bordos avermelhados e amarelados; (b) Nódulo esbranquiçado irregular na superfície de corte do pulmão; (c) Pulmão com área central de necrose, circundado por infiltrado inflamatório de macrófagos epitelióides e células gigantes multinucleadas tipo Langhans; (d) Fígado com área de necrose caseosa, circundado por várias células gigantes multinucleadas tipo Langhans e por tecido conjuntivo fibroso (granuloma).

mineralização circundada por macrófagos, células gigantes tipo Langhans, células epitelióides e plasmócitos, envoltos por tecido conjuntivo-fibroso (Fig.1); 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 envoltas 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 (Fig.1); hepatite granulomatosa focal crônica acentuada. O intestino delgado e grosso não apresentaram alterações significativas. No exame bacterioscópico direto foi constatado a presença de BAAR (Bacilos álcool ácidos resistentes), no Caprino 1.

Não foram identificados fatores de risco relevantes para a tuberculose caprina, no entanto, o 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 pelo contato entre 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), reagiram positivamente no teste tuberculínico comparado, no que concerne 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).

Das cabras lactantes, analisadas neste estudo, 66,7% (6/9) responderam positivamente ao teste tuberculínico comparado. 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) verificou que 0,6% das cabras eliminavam 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, 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, pode ter facilitado a ocorrência da enfermidade, pois de acordo com os dados obtidos, as propriedades que possuíam essas caracte-

terísticas, tiveram uma maior prevalência de animais positivos. Milne (1995) na Tanganica observou que cinco caprinos, fêmeas adultas, reagiram ao teste tuberculínico, após terem sido estabelecidas 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 vaginais, uterinas 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 um melhor conhecimento dos focos naturais em determinados ecossistemas. Também 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 (10,71%) e animais positivos (0,47%) através do teste imunológico, na microrregião de Monteiro, Paraíba;

Foram detectadas lesões compatíveis à tuberculose, em caprino positivo, ao teste tuberculínico, quando submetido à necropsia e estudo histopatológico; ainda a presença de Bacilos Álcool Ácidos Resistentes (BAAR) através da bacterioscopia direta;

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

- Alves F.S.F. 2007. Leite de cabra e derivados: as barreiras sanitárias. Disponível em: [www.embrapa.com.br](http://www.embrapa.com.br). Acesso em 21.11.2007.
- Anderson W. & King J.M. 1993. *Mycobacterium avium* infection in a pygmy goat. Vet. Rec. 133(20):502.
- Arellano R.B., Casillas I.C.R., Aparício E.D., Elizondo G.V. & Flores M.A.S. 1999. Diagnóstico de tuberculosis em hatos de caprinos empleando la prueba intradérmica doble comparada y cultivo bacteriológico. Técnica Pecuaria em México 37(1):65-68.
- Bandeira D.A. 2005. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do Estado da Paraíba. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Barbosa H.P. 1998. Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba: Setor Agropecuário. 2ª ed. FAPEP, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, p.220.
- 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* 6/7:9-29.
- Brasil 2006. Manual Técnico. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) Departamento de Defesa Animal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, p.51-68.
- Castro R.S. 2003. Lentiviruses Caprina e Ovina. Anais Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos, João Pessoa, PB. Emepa, João Pessoa, Paraíba, p.153-164.
- Cousins D.V., Francis B.R., Casey R. & Mayberry C. 1993. *Mycobacterium bovis* infection in a goat. *Aust. Vet. J.* 70(7):262-263.
- Crawford R.P., Huber J.D. & Adams B.S. 1990. Epidemiology and surveillance, p.131-151. In: Nielsen K. & Duncan J.R. (Eds), *Animal Brucellosis*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Dean A.G. 1994. EpiInfo version 6: a word-processing, database, and statistic program for public health on IBM-compatible microcomputers. Center for Diseases Control and Prevention, Atlanta. 601p.
- 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. *Prev. Vet. Med.* 19(3/4):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. Tese de Doutorado em Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo. 152p.
- Gillespie J.H. & Timoney J.F. 1981. Hangan's and Bruner infectious diseases of domestic animals. 7th ed. Comstock, Ithaca, NY. 851p.
- Golden G.E. 1921. Tuberculosis in milk goats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 59:79-81.
- Gutiérrez M., Tellechea J. & García Marin J.F. 1998. Evaluation of cellular and serological diagnostics tests for the detection of *Mycobacterium bovis* infected goats. *Vet. Microbiol.* 62:281-290.
- Herdacc, version 3. Guelph: University of Guelph, 2005. Disponível em: <<http://www.vetschools.co.uk/EpiVetNet/files/herdacc.exe>>. Acessado em 10 set. 2001.
- Hosmer D.W. & Lemeshow S. 2000. *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons, New York. 375p.
- 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. Vol.1. IDEME, João Pessoa, PB.
- Jordan D. 1996. Aggregate testing for the evaluation of Johne's disease herd status. *Aust. Vet. J.* 73(1):16-19.
- Jubb V.F. & Kennedy P.C. 1993. *Pathology of Domestic Animals*. 4th ed. Academic Press, San Diego. 747p.
- Kakkar K.C., Singh C.D.N. & Sinhá B.K. 1977. Caprine tuberculosis. *Indian Vet. J.* 54:936-937.
- Latorre M.R.D.O. 2004. Medidas de risco e regressão logística, p.337-350. In: Massad E., Menezes R.X., Silveira P.S.P. & Ortega N.R.S. (Eds), *Métodos Quantitativos em Medicina*. Manole, Barueri.
- Lesslie I.W., Ford E.J.H. & Linzell J.L. 1960. Tuberculosis in goats caused by the aviantype tubercule bacillus. *Vet. Rec.* 72(2):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 goat herd. *Aust. Vet. J.* 76(1):50-53. (Apud Silva 2004)
- Luke D. 1958. Tuberculosis in the horse, pig, sheep and goat. *Vet. Rec.* 70(26):529-536.
- Madruga M.S., Arruda S.G.B., Andrade L.T., Nascimento J.C. & Costa R.G. 1999. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* 19(3):374-379.
- Martin S.W., Shoukri M. & Thorburn M.A. 1992. Evaluating the health status of herds based on testes applied to individuals. *Prev. Vet. Med.* 14(1/2):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. *Arqs Inst. Biológico, São Paulo*, 72(Supl.2):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.
- Milne A.H. 1995. An outbreak of tuberculosis in goats in Tanganyica. *Vet. Rec.* 647:374-375.
- Mohan R. 1950. Incidence of tuberculosis in goats. *Indian Vet. J.* 27:153-157.
- Monaghan M.L., Doherty M.L., Collins J.D., Kazda J.F. & Quinn P.J. 1994. The tuberculin test. *Vet. Microbiol.* 40(1/4):111-124.
- Monaghan M.L., Doherty M.L., Collins J.D., Kadza J.F. & Quinn P.J. 1997. O teste tuberculínico. *Vet. Microbiol.* 62:111-124.
- Morris R.S., Pfeiffer D.V. & Jackson R. 1994. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. *Vet. Microbiol.* 40:153-77.
- Murray C., McNutt S.H. & Purwin P. 1921. Tuberculosis of goats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 59:82-84.
- Pugh D.G. 2004. Clínica de Ovinos e Caprinos. Roca, São Paulo. 513p.
- Radostits O.M., Gay C.C., Blood C.D. & Hincheliff K.W. 2002. Clínica Veterinária: um tratado de doenças de bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 1737p.
- 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. *Técnica Pecuária em México* 37:55-58.
- Rodrigues A. & Quintans L.J. 2003. Produção e beneficiamento do leite de cabra na Paraíba. Anais 2º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos, João Pessoa, p.291-302.
- Seva J., Menchén V., Navarro J.A., Pallarés F.J., Villar D., Vásquez F. & Bernabé A. 2002. Caprine tuberculosis eradication program: An immunohistochemical study. *Small Ruminant Res.* 46:107-114. (Apud Silva 2004)
- Silva P.E.G. 2004. Padronização do alérgoteste da tuberculina em caprinos (*Capra hircus*). Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- Soliman K.N., Rollinson D.H.L., Barrom N.S. & Spratling F.R. 1953. An outbreak of naturally acquired tuberculosis in goats. *Vet. Rec.* 65(27):421-425.
- SPSS 1999. SPSS base 9.0 User's Guide. Chicago. (CD-Room).
- Thoen C.O. 1988. Tuberculosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193(9):1045-1048.
- Thorel M.F. 1980. Tuberculose de la chèvre: diagnostic biologique. *Annales de Recherches Veterinaires* 11(3):251-257. (Apud Silva 2004)
- Thrusfield M. 1995. *Veterinary Epidemiology*. 2nd ed. Blackwell Science, Cambridge. 479p.
- Wanasinghe D.D., Pinto M.R.M., Navarainam C. & Welianje L.V. 1973. Studies in tuberculin sensitivity of livestock in Ceylon. III. Patterns of sensitivity in the goat. *Ceylon Vet. J.* 21(3/4):46-51.
- Wellington M. 1988. Tuberculosis in a south Canterbury goat flock. *Surveillance* 16(1):22-23.
- Zar J.H. 1999. *Biostatistical Analysis*. 4th ed. Prentice Hall, Upper Sadle River. 663p.