



1  
2 UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
3 CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
4 UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
5 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
6  
7  
8  
9

10  
11 ISOLAMENTO DE MICOBACTÉRIAS EM CAPRINOS E OVINOS ABATIDOS NO  
12 SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL.  
13  
14  
15  
16

17  
18 SEVERINO SILVANO DOS SANTOS HIGINO  
19  
20  
21  
22

23  
24 PATOS – PB  
25 FEVEREIRO 2010  
26  
27  
28  
29  
30

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

H637t  
2010

Higino, Severino Silvano dos Santos.

Isolamento de micobactérias em caprinos e ovinos abatidos no semiárido da Paraíba, Brasil / Severino Silvano dos Santos Higino. - Patos: CSTR/UFCG, 2010.

50p.: il.

Inclui bibliografia.

Orientadora: Sérgio Santos de Azevedo.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Epidemiologia Veterinária – Dissertação. 2. Tuberculose – ovinos e caprinos. 3- Zoonoses. 4 – Doenças transmissíveis – pequenos ruminantes. 5- Saúde Pública I – Título.

CDU: 616-036.22:619

1 UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
2 CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
3 UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
4 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
5  
6  
7  
8  
9

10 ISOLAMENTO DE MICOBACTÉRIAS EM CAPRINOS E OVINOS ABATIDOS NO  
11 SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL.  
12  
13  
14

15 Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
16 graduação em Medicina Veterinária da  
17 Universidade Federal de Campina Grande para  
18 a obtenção do título de Mestre em Medicina  
19 Veterinária.  
20

21  
22 Severino Silvano Dos Santos Higino

23 MESTRANDO  
24

25  
26 Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo

27 ORIENTADOR  
28  
29

30 PATOS – PB

31 FEVEREIRO 2010  
32  
33

1 **FICHA DE AVALIAÇÃO**

2  
3  
4 NOME: HIGINO, Severino Silvano dos Santos

5  
6 TÍTULO: Isolamento de micobactérias em caprinos e ovinos abatidos no semiárido da  
7 Paraíba, Brasil.

8  
9  
10 Dissertação apresentada ao Programa de  
11 Pós-graduação em Medicina Veterinária da  
12 Universidade Federal de Campina Grande  
13 para a obtenção do título de mestre em  
14 Medicina Veterinária.

15  
16 Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

17  
18 Banca Examinadora:

19  
20  
21 Dr. Sérgio Santos de Azevedo

Instituição: UFCG/ Patos-PB

22 Assinatura: \_\_\_\_\_

23  
24 Dr. Rinaldo Aparecido Mota

Instituição: UFRPE - PE

25 Assinatura: \_\_\_\_\_

26  
27 Dr. Edísio Oliveira de Azevedo

Instituição: UFCG/ Patos-PB

28 Assinatura: \_\_\_\_\_

29  
30  
31  
32  
33

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

*"A única atitude intelectual digna de uma criatura superior é a de uma calma e fria  
compaixão por tudo quanto não é ele próprio. Não que essa atitude tenha o mínimo cunho  
de justa e verdadeira; mas é tão invejável que é preciso tê-la".*

*Fernando Pessoa*

## AGRADECIMENTOS

1  
2  
3 A Deus, por me guiar e iluminar, em todos os momentos.

4  
5 Aos meus pais, Severino e Severina Higino, por confiarem em mim nestes longos anos de  
6 caminhada e por estarem presentes mesmo com a distância, me ensinando a ter caráter e  
7 honestidade, a quem tanto amo e me orgulho, bem como a toda minha família.

8  
9 A minha noiva Wigna de Begna, por toda força, segurança e paciência transmitidas dia  
10 após dia, a ela os meus mais sinceros votos de carinho e dedicação.

11  
12 Ao meu orientador, Professor Dr. Sérgio Santos de Azevedo, pela confiança depositada no  
13 meu trabalho, pela amizade, orientação e colaboração na realização deste trabalho.

14  
15 Ao Professor Dr. Clebert José Alves, pela participação e apoio indiscutível na minha  
16 formação profissional.

17  
18 À Professora Dra. Sônia Regina Pinheiro (USP-SP) pelo auxílio com a realização das  
19 técnicas de isolamento do *Micobacterium* nas amostras enviadas.

20  
21 Ao Professor Dr. Albério Antonio de Barros Gomes bem como ao Prof. Dr. Felício Garino  
22 Junior, pelas orientações nas técnicas de cultivo dos diferentes agentes presentes nas  
23 amostras coletadas.

24  
25 Aos colegas e amigos do Mestrado: Jucileide Barbosa, Salomão Moreira, Luana Cristiny  
26 por serem exemplos de determinação, esforço e superação.

27  
28 A Médica Veterinária Msc. Vivianne Cambui, pelo auxílio nas análises moleculares das  
29 amostras pesquisadas.

30  
31 À mestrande Roseane de Araújo Portela e ao Professor Msc. Antônio Flávio M. Dantas,  
32 pela confecção das lâminas e estudo histopatológico, sendo de fundamental importância  
33 para a confirmação dos dados encontrados.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

À dona Francinete pela dedicação em suas funções no laboratório de Doenças Transmissíveis.

À dona Joana por todo apoio na realização do estudo histopatológico e sobretudo pela dedicação e amor a profissão.

A todos os que fazem a Área da Medicina Veterinária Preventiva do Centro de Saúde e tecnologia Rural.

Ao Dr. Dimas Assis Bandeira *in memoriam* pela fraternidade profissional e incentivo a concretização deste sonho.

À Coordenação e ao Programa de Pós-Graduação de Medicina Veterinária de ruminantes e equídeos, por proporcionar-me a obtenção deste título.

A CAPES, pelo apoio financeiro à realização desta pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para mais esta etapa da minha vida, o meu muito obrigado!



## SUMÁRIO

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  |  |    |
| 2  |  |    |
| 3  |  |    |
|    | LISTA DE QUADROS .....   | 01 |
|    | LISTA DE FIGURAS .....   | 02 |
|    | CAPÍTULO I – TUBERCULOSE CAPRINA .....   | 03 |
|    | Revisão de Literatura.....   | 04 |
|    | REFERÊNCIAS .....  | 12 |
|    | CAPÍTULO II – ISOLAMENTO DE MICOBACTÉRIAS EM CAPRINOS E<br>OVINOS ABATIDOS NO ABATEDOURO PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE<br>PATOS, ESTADO DA PARAÍBA, BRASIL ..... | 21 |
|    | Abstract .....   | 21 |
|    | Resumo .....   | 22 |
|    | INTRODUÇÃO .....   | 23 |
|    | MATERIAIS E MÉTODOS .....  | 25 |
|    | Animais e Colheita das Amostras.....   | 25 |
|    | Isolamento e Identificação de micobactérias.....   | 26 |
|    | Isolamento e identificação de outras bactérias.....  | 27 |
|    | Exame Histopatológico.....   | 27 |
|    | RESULTADOS E DISCUSSÃO.....  | 27 |
|    | CONCLUSÕES .....   | 31 |
|    | REFERÊNCIAS .....  | 31 |
|    | RECOMENDAÇÕES.....   | 31 |
| 4  |  |    |
| 5  |  |    |
| 6  |  |    |
| 7  |  |    |
| 8  |  |    |
| 9  |  |    |
| 10 |  |    |
| 11 |  |    |
| 12 |  |    |
| 13 |  |    |

## LISTA DE QUADROS

1

2

3

|                 |   |    |
|-----------------|---|----|
| <b>Quadro 1</b> | Descrição quanto a espécie, órgãos afetados e agente isolado das amostras coletadas entre novembro de 2008 a maio de 2009 no matadouro Público do Município de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. .... | 37 |
|-----------------|---|----|

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

**LISTA DE FIGURAS****CAPÍTULO II:**

- Figura 1** Caprino com linfonodo pré-escapular hipertrofiado..... 39
- Figura 2** Abscesso. Observa-se a lesão com áreas centrais esbranquiçadas e enrijecidas ao corte, sendo indicativo de calcificação..... 40
- Figura 3** Linfonodo Mediastínico. Observa-se área necrótica central com restos celulares e focos de mineralização (seta branca) seguida por camadas laminares de infiltrado inflamatório delimitado por uma densa cápsula de tecido conjuntivo (seta preta) comprimindo o tecido normal adjacente. Obj.20x. HE..... 41
- Figura 4** Linfonodo Submandibular. Observa-se área necrótica margeada por infiltrado inflamatório de neutrófilos degenerados (seta preta), seguida uma camada de macrófagos epitelióides (seta cinza) e células gigantes (seta branca), Obj. 40x. HE..... 42
- Figura 5** Resultado da eletroforese em gel de agarose mostrando a amplificação realizada com os primers Tb11 e Tb12, caracterizando a amostra como pertencente ao gênero *Mycobacterium*..... 43
- Figura 6** Eletroforese em gel de agarose mostrando fragmentos de 240, 115 e 75bp gerados pela digestão do amplificado de 439bp, específico do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, pela enzima de restrição *BstEII*..... 44
- Figura 7** Eletroforese em gel de agarose mostrando fragmentos de 240, 135 e 50bp gerados pela digestão do amplificado de 439bp, específico do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, pela enzima de restrição *HaeIII*..... 45

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38

## **CAPÍTULO I**

### **TUBERCULOSE CAPRINA (Revisão de Literatura)**

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil a caprinovinocultura possui um papel social extremamente importante, pois estas atividades são exploradas como fonte de subsistência familiar. O rebanho de caprinos e ovinos concentra-se principalmente na região Nordeste, onde anteriormente predominava a exploração extensiva, voltada para a produção de carne e pele. Nos últimos anos, com a introdução de raças especializadas criadas em regime semi-intensivo ou intensivo, percebe-se um incremento da produção de leite nos rebanhos caprinos (SILVA, 1998).

No período que compreendeu os anos de 1999 a 2004, o crescimento da criação de ovinos e caprinos no Brasil foi de aproximadamente 4,6% e 16,5%, respectivamente (BRASIL, 2007).

Quanto ao agronegócio brasileiro da caprinovinocultura de corte, este vem apresentado um significativo crescimento. O mercado da carne é altamente comprador e a atividade vem crescendo a passos largos, em todas as regiões do país, destacando-se as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte. O consumo de carnes e derivados no país é altamente favorável, e encontra-se em pleno processo de expansão, pois as estatísticas oficiais mostram um consumo de 700g habitante/ano, enquanto que o consumo em países do primeiro mundo varia de 20 a 28 kg/pessoa/ano (CORREIA, 2004).

Nesse contexto a tuberculose (TB) assume um papel relevante na caprinovinocultura, pois as perdas econômicas determinadas por esta doença são decorrentes da redução da produção de leite, redução no ganho de peso e na condenação de carcaça, além dos prejuízos determinados pelo impedimento à exportação de carnes para países onde a doença é controlada (KANTOR & RITACCO, 1994).

A tuberculose é uma doença cosmopolita, que acomete bovinos, eqüinos, caprinos, caninos, aves e outras espécies animais, bem como o ser humano. O *M. bovis* vem sendo apontado como o que apresenta o maior espectro de patogenicidade para animais domésticos e silvestres, sendo responsável por 0,1% a 10% dos casos de tuberculose humana. Os caprinos são muito susceptíveis e, se forem mantidos em associação com rebanhos de bovinos acometidos, a incidência pode atingir 70% (RADOSTITS et al., 2002).

Devido às suas características zoonóticas e ao crescente número de casos em indivíduos portadores de imunodeficiência adquirida (AIDS), a tuberculose está reassumindo uma grande importância no cenário nacional e mundial e continua sendo bastante estudada (ABRAHÃO, 1999; ACHA & SZYFRES, 1986; BAPTISTA et al., 2004).

1 A ocorrência da tuberculose nos caprinos faz desta espécie uma fonte de infecção  
2 para humanos, devendo então ser considerada um problema no avanço de programas de  
3 controle e erradicação (SEVA et al., 2002).

## 4 5 **2. ASPECTOS HISTÓRICOS**

6  
7 A tuberculose é uma doença tão antiga quanto a civilização. A natureza exata da  
8 tuberculose nos ruminantes e sua relação com a "tísica" do homem foi tema de intenso  
9 debate por muitas décadas (COLLINS E GRANGE, 1983). Os agentes causadores da  
10 tuberculose convivem com a humanidade à milênios e provavelmente foram se adaptando  
11 aos humanos com o passar do tempo, sobrevivendo em populações de baixa densidade e  
12 também ao ar livre (MOSTOWY, 2005). Segundo Daniel (2006), a doença infectou as  
13 populações ao longo da pré-história e história, surgiu em grandes epidemias e então  
14 retrocedeu. Desta forma, as micobactérias podem ter matado mais pessoas do que qualquer  
15 outro patógeno ao longo do tempo.

16 Uma hipótese é que o gênero *Mycobacterium* pode ter surgido a mais de 150 milhões  
17 de anos no sul da África. Há também relatos da presença de achados patológicos em ossos  
18 de múmias egípcias em 2400 A.C (HAYMAN, 1984).

19 O termo *phthisis* (consumo) apareceu primeiro na literatura grega por volta de 460  
20 D.C. Hipócrates descreveu esta como sendo a doença mais difundida daquela época, e  
21 notou que a mesma era quase sempre fatal. Descrições patológicas e anatômicas exatas da  
22 doença começaram a aparecer no século XVII. Em 1679, Sylvius foi o primeiro a  
23 identificar consistentes lesões pulmonares (tubérculos) e extra pulmonares em pacientes  
24 terminais (SARREL, 2009).

25 Já em 1868 Villemin inoculando coelhos com material proveniente de vacas doentes,  
26 reproduziu experimentalmente a tuberculose, e com o material infectivo notou que este era  
27 mais virulento para os coelhos do que o material análogo proveniente de humanos.

28 A história da tuberculose mudou dramaticamente no dia 24 de março de 1882,  
29 quando Koch fez a famosa apresentação da "*Die Aetiologie der Tuberculose*", para a  
30 Sociedade Fisiológica de Berlim; descobrira então o agente infeccioso, corando-o pela  
31 fucsina-anilina e isolando-o em meio de cultura em 1884. Logo após, a diferenciação entre  
32 o bacilo humano, bovino e o aviário foi primeiramente descrita nos Estados Unidos por  
33 Smith em 1897 (PRITCHARD, 1988).

34 Em 1970 Karlson e Lessel propuseram a separação do *Mycobacterium bovis*, que até  
35 essa data era considerada uma espécie ou variante do *Mycobacterium tuberculosis* e era  
36 denominado *M. tuberculosis* subsp. *bovis* ou *M. tuberculosis* variante *bovis* (BERGEY'S,  
37 1986; GRANGE & COLLINS, 1987). Mas foi Ravenel que obteve a primeira prova

1 definitiva da transmissão da tuberculose bovina ao homem, decorrente da ingestão de  
2 alimentos (FELDMAN, 1955).

3 Outro desenvolvimento importante foi provido pelo bacteriologista francês Calmette  
4 que, junto com Guerin, utilizando meios de cultura específicos conseguiram baixar a  
5 virulência da bactéria da TB bovina, criando a base para a vacina BCG que tem seu uso em  
6 seres humanos difundido até hoje (SARREL, 2009).

7 Nos caprinos a doença já foi relatada em muitos países como exemplo a Espanha,  
8 Austrália, Índia e Zaire; os diagnósticos foram estabelecidos por achados de necropsia,  
9 inspeção em abatedouros, ou pela realização do teste tuberculínico. Já nos ovinos a  
10 tuberculose vem sendo descrita na Inglaterra desde 1867, em rebanhos que conviviam com  
11 bovinos (BERNABÉ et al., 1991; COUSINS et al., 1993; LESSLIE et al., 1960; SEVA et  
12 al., 2002).

### 13 14 **3. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

15  
16 A tuberculose tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo em países desenvolvidos  
17 ou de economias emergentes, mas que expõem contrastes profundos de desenvolvimento,  
18 estando a doença associada a altos indicadores de pobreza segundo a Organização Mundial  
19 de Saúde (OMS, 1994).

20 O termo tuberculose deve ser reservado para designar a doença causada pelo *M.*  
21 *tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, enquanto as outras micobactérias causam doenças que  
22 hoje são referidas como micobacterioses (FONSECA, 1982; NAZÁRIO et al., 1987).

23 No Brasil estima-se que ocorrem 80.000 casos novos de tuberculose em humanos, dos  
24 quais aproximadamente 4.000 (5%) são causados por *M. bovis*. Diversas espécies,  
25 incluindo o homem, são sensíveis à infecção por este agente. No entanto, os bovinos,  
26 caprinos e suínos são os mais susceptíveis (RIET-CORREA, 2007).

27 O Programa Nacional de Controle da Tuberculose do Ministério da Saúde, estima  
28 que esta doença esteja presente em 1/3 da população mundial e a cada ano surgem em  
29 torno de oito milhões de novos casos (BRASIL, 2005).

30 Nos animais sua prevalência é marcante nos países em desenvolvimento e baixa nos  
31 desenvolvidos onde a doença foi erradicada ou está em fase de erradicação (ACHA &  
32 SZYFRES, 2001), devido a programas de controle bem estruturados, inspeção de carnes e  
33 pasteurização do leite (GRANGE & COLLINS, 1987; MOTA & NAKAJIMA, 1992). Na  
34 América Latina e Caribe existem áreas cuja prevalência ultrapassa 1% (BRASIL, 2006).

35 No Brasil já houveram notificações em 315 municípios constituindo 5% do total de  
36 casos no mundo, ou seja, 90.000 novos casos anuais representando uma incidência de  
37 54,7/90.000 habitantes (OMS, 2000), destacando-se o Estado de São Paulo, Rio de Janeiro,  
38 e as cidades de Salvador e Belo Horizonte como possuindo os maiores índices de

1 ocorrência da doença. Nestes, a faixa etária mais afetada está entre os 20 - 39 anos de  
2 idade, sendo destes 64,5% homens (BRASIL, 2005).

3 Recentes pesquisas apontam até para sua presença em indígenas na Amazônia, não  
4 só por causa do seu histórico despovoamento, mas pela crescente difusão do agente na  
5 região (CARLOS, 2007).

#### 7 **4. AGENTE ETIOLÓGICO**

9 As bactérias causadoras da tuberculose pertencem a família *Mycobacteriaceae*, gênero  
10 *Mycobacterium*. São bastonetes curtos aeróbicos, imóveis, não capsulados, não flagelados,  
11 apresentando aspecto granular quando corados, medindo de 0,5 a 7,0 µm de comprimento  
12 por 0,3 µm de largura, sendo a álcool-ácido-resistência a sua propriedade mais  
13 característica. No entanto, muitas características, inclusive a tintorial, superpõem-se nos  
14 gêneros *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus* e *Corynebacterium* (CORREA &  
15 CORREA, 1973; PRITCHARD, 1988).

16 As bactérias do complexo *M. tuberculosis* (*M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. africanum*)  
17 são as principais causadoras da tuberculose nos mamíferos (BRASIL, 2006; REBHUM,  
18 2000).

19 O *M. bovis* tem um amplo espectro de patogenicidade para as espécies domésticas e  
20 silvestres, e pode participar da etiologia da tuberculose na espécie humana. A doença  
21 humana causada pelo *M. bovis* é também denominada tuberculose zoonótica (MERCK,  
22 1996; BRASIL, 2006).

23 No ambiente, em condições favoráveis, o agente pode sobreviver fora de um  
24 hospedeiro animal por até mais de dois anos (DUFFIELD & YOUNG; 1985). É resistente  
25 a diversos desinfetantes químicos, com exceção dos produtos que desnaturam proteínas  
26 como o fenol, formol, cresol e álcool e está se mostrando resistente à pirazinamida, que é  
27 uma das principais drogas anti-tuberculosas (DANKNER, 1993; FANNING &  
28 EDWARDS; 1991; GRANGE & COLLINS, 1987).

#### 30 **5. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E ECONÔMICOS**

31  
32 Alguns fatores estão modificando a epidemiologia da tuberculose no homem, entre  
33 os quais destaca-se a epidemia de AIDS, que se fez notar mundialmente no aumento do  
34 número de casos de tuberculose ativa (COLLINS, 1994; DABORN & GRANGE, 1993).  
35 Segundo Lawn et al. (2002), este fato está claramente relacionado com a queda na resposta  
36 imune inata e a depleção numérica e funcional das CD-4 *Mycobacterium*-específicas, dos  
37 linfócitos T e diminuição da produção de citocinas causados pelos mecanismos de  
38 multiplicação do vírus HIV.



1 Um dos principais receios atualmente é de que a tuberculose venha a se tornar uma  
2 doença incurável como resultado do aparecimento de cepas multidroga-resistentes, devido  
3 a tratamentos inadequados ou incompletos (ZACARÍAS et al., 1994)

4 Em 1993, uma declaração da OMS colocou a tuberculose em "estado de emergência"  
5 em todo o mundo (CALERO, 1995; RAVIGLIONE et al., 1995). Outra preocupação foi a  
6 considerável e contínua importância da infecção pelo *Mycobacterium bovis* no ser humano  
7 e em animais. Assim esta entidade recomenda melhorias nos aspectos de saúde pública  
8 veterinária em relação à infecção por *M. bovis*, especialmente nas populações de risco  
9 como magarefes e tratadores de animais (OMS, 1994).

10 Em se tratando de animais, o *M. bovis* possui uma gama enorme de hospedeiros, mas  
11 até poucos anos havia pouca preocupação sobre a infecção em espécies diferentes dos seres  
12 humanos e do gado; com o crescimento das pesquisas notou-se a importância de outros  
13 animais domésticos na epidemiologia da doença, bem como de animais silvestres como  
14 cervos, texugos e algumas espécies de ungulados em áreas limitadas de vários países. Esta  
15 situação possibilita uma diversificação nas cadeias de transmissão levando a crer que onde  
16 há interação entre vida selvagem e animais domésticos, a erradicação da doença se torna  
17 dificultada (MORRIS, 1994). Nos caprinos e ovinos a tuberculose vinha sendo considerada  
18 uma doença rara, o que levou ao conceito de que estas espécies fossem naturalmente  
19 resistente à infecção pelo gênero *Mycobacterium* (GUTIÉRREZ et al., 1995).

20 Poucas doenças geram as preocupações emocionais, econômicas e de saúde pública  
21 quanto a tuberculose (REBHUN, 2000; SILVA, 2001). Em relação a pecuária a  
22 importância econômica atribuída a doença está baseada nas perdas diretas resultantes da  
23 morte de animais, queda no ganho de peso, diminuição na produção de leite e do descarte  
24 precoce de animais com alto valor zootécnico (BRASIL, 2006). A doença está sob rigoroso  
25 controle em muitos países desenvolvidos, mais ainda é a responsável por perdas em muitos  
26 países de menor desenvolvimento (RADOSTITS et al., 2002).

27 Floyd (2003) conduziu um estudo que buscou analisar os impactos econômicos  
28 resultantes do controle da tuberculose humana em países industrializados e  
29 simultaneamente em países em desenvolvimento. Relatou que entre 1982 a 2002, os países  
30 desenvolvidos investiram mais em programas preventivos que resultaram em menores  
31 custos no controle da doença, que os países em desenvolvimento, que por sua vez, não  
32 realizaram tantas pesquisas e implementaram a estratégia de combate a doença baseando-  
33 se em terapias de curta duração, não obtendo tanto êxito e por sua vez mobilizando um  
34 maior investimento neste controle.

35 A tuberculose constitui uma significativa causa de condenação de animais em  
36 abatedouros e de mortalidade animal, resultando numa perda econômica estimada em 10%  
37 da produção leiteira e em 20% da produção da carne bovina brasileira (GRANGE &  
38 YATES, 1994; FERREIRA & BERNARDI, 1997).

1 A principal fonte de infecção para caprinos são os bovinos, aves e o homem (ACHA &  
2 SZYFRES, 2001); a transmissão ocorre em 90% dos casos pela inalação de aerossóis  
3 contaminados com o microrganismo. Um animal infectado pode também liberar o agente  
4 pelas fezes, urina, leite e outros fluidos corporais (BRASIL, 2006).

5 As micobactérias se disseminam por via sanguínea podendo ser secretadas pelo leite de  
6 fêmeas lactantes. A tuberculose pode ser espalhada também por gotículas de aerossol,  
7 saliva e fezes depois da ingestão de material caseoso (GÓMEZ et al., 1992).

8 Vários autores revisaram os mecanismos de transmissão do *M. bovis* de animais  
9 infectados para humanos. A transmissão natural do *M. bovis* pode acontecer entre animais  
10 domésticos e selvagens de mesma ou de diferentes espécies, de animais para humanos e de  
11 humanos para animais ou entre humanos (MORRIS et al., 1994; COLLINS, 2000).

12 De bovinos para caprinos a transmissão ocorre nos locais onde estes encontram-se em  
13 contato por via aerógena ao pastarem junto com os bovinos infectados (COUSINS et al.,  
14 1993, LITTLE et al., 1982).

## 17 6. PATOGENIA

18  
19 Após a penetração no organismo do hospedeiro, o bacilo atinge o alvéolo e é  
20 capturado por macrófagos; a partir daí, seu destino é determinado pela virulência do  
21 microrganismo, carga infectante bem como a resistência do hospedeiro (BRASIL, 2006).

22 A doença começa com a formação de um foco primário, que no homem e nos  
23 bovinos, se localiza geralmente no pulmão, e nas aves, quase sempre no trato intestinal.  
24 Nos mamíferos, a drenagem linfática a partir do foco primário leva à formação de lesões  
25 caseosas em linfonodos adjacentes; essas lesões, junto com o foco primário, são  
26 conhecidas como “complexo primário” (MERCK, 1996).

27 A lesão primária pode permanecer localizada, estender-se dentro do pulmão ou  
28 disseminar-se através dos vasos linfáticos e/ou sanguíneos, afetando outros órgãos ou as  
29 membranas serosas (ANDRADE, 1991; RIET-CORREA, 2007).

30 Cerca de duas semanas mais tarde, inicia-se a calcificação das lesões. O foco  
31 necrótico em desenvolvimento é rapidamente circundado por tecido de granulação,  
32 monócitos e plasmócitos, caracterizando o “tubérculo” patognomônico. As bactérias  
33 passam desse foco primário ao linfonodo regional, culminando com o desenvolvimento de  
34 lesões similares (RADOSTITS et al., 2002).

35 A disseminação pós-primária de um complexo primário varia consideravelmente  
36 quanto ao tipo e localização (BLOOD, 1991). Quando se dissemina pela via sanguínea  
37 causa a denominada “tuberculose miliar”. (ANDRADE, 1991; RIET-CORREA, 2007).  
38 Também pode assumir a forma protraída, quando se dá por via linfática, acometendo o

1 próprio pulmão, linfonodos, fígado, baço, úbere, rins, sistema nervoso central,  
2 disseminando-se por todos os tecidos (BRASIL, 2006).

## 3 4 **7. SINAIS CLÍNICOS**

5  
6 Alguns animais podem apresentar perda de peso, debilidade, febre, anorexia e  
7 sinais respiratórios caracterizados por dispnéia, tosse e corrimento nasal seroso ou  
8 purulento. Pode haver hipertrofia de linfonodos periféricos, principalmente os da cabeça e  
9 os pré-escapulares (MELO, 2005; RIET-CORREA, 2007), causando pressão nos órgãos  
10 adjacentes manifestando assim os sinais mais comuns do trato digestório.

11 Nos caprinos a broncopneumonia é uma forma muito comum de apresentação desta  
12 doença manifestando-se por tosse e dispnéia. Em alguns caprinos ocorre ulceração  
13 intestinal com diarreia e aumento dos linfonodos do trato digestivo (BLOOD, 1991). São  
14 comuns os achados de animais reagentes e/ou animais com lesões sugestivas na necropsia  
15 do que a ocorrência de casos clínicos aparentes (RADOSTITS et al., 2002). Os sintomas  
16 são similares aos da tuberculose bovina, porém mais brandos e mesmo estando afetados  
17 pela tuberculose, os caprinos ainda podem apresentar uma boa condição corpórea  
18 (GOLDEN, 1921).

19 Em filhotes a doença pode ter evolução mais acelerada e provocar a morte precoce  
20 (RADOSTITS et al., 2002), ou mesmo falha no crescimento com uma eventual emaciação  
21 e doença mais generalizada (REBHUM, 2000).

## 22 23 **8. LESÕES**

24  
25 As lesões macroscópicas de tuberculose caracterizam-se por pequenos nódulos  
26 aczentados que, geralmente, contêm pequenas áreas centrais amarelas, de aspecto caseoso.  
27 Posteriormente, essa lesão progride formando uma área central amarelada de aspecto  
28 caseoso, que ocupa a maior parte da lesão e que aparece rodeada por cápsula fibrosa  
29 (RAMIREZ, 2003) e esbranquiçada (RIET-CORREA, 2007). Os tubérculos geralmente  
30 são firmes, com centro caseoso, e quando calcificados rangem ao corte com faca, como se  
31 contivessem areia. Os grandes nódulos são caseosos, às vezes calcificados, ou mesmo com  
32 fusão, apresentando-se como abscessos de pus espesso (CORREA et al., 1980). A presença  
33 de lesões em outros órgãos, além do complexo primário, indica generalização da infecção,  
34 o que em frigoríficos é um critério importante para proceder a condenação de toda a  
35 carcaça (RIET-CORREA, 2007).

36 Nos caprinos os granulomas tuberculosos podem ser encontrados em qualquer  
37 linfonodo, com mais frequência nos bronquiais, retrofaríngeos e mediastínicos  
38 (RADOSTITS et al., 2002).

1 As lesões histológicas caracterizam-se por área de necrose caseosa central, com  
2 área de calcificação (RAMIREZ, 2003), podendo estar rodeada por uma área onde  
3 predominam as células epitelioides e as células gigantes. Na periferia observam-se  
4 monócitos e linfócitos, e proliferação de tecido fibroso (RIET-CORREA, 2007).

## 7 1. DIAGNÓSTICO

9 O diagnóstico clínico possui valor relativo, uma vez que o animal pode estar infectado,  
10 com um foco localizado e apresentar-se aparentemente sadio. Este torna-se geralmente  
11 possível somente após a doença se encontrar avançada para os quais o teste tuberculínico  
12 perde seu valor pela possibilidade do fenômeno de anergia à tuberculina (MERCK, 1996;  
13 BRASIL, 2006).

14 O diagnóstico definitivo da tuberculose é realizado mediante o isolamento e a  
15 identificação do agente por métodos bacteriológicos. Amostras frescas como abscessos  
16 localizados em diferentes órgãos como baço, fígado, linfonodos, pulmão e glândula  
17 mamária, podem ser coradas pelo método de Ziehl-Neelsen para a pesquisa de bacilos  
18 álcool-ácido-resistentes (BAAR), contudo a sensibilidade do método é baixa, e um  
19 resultado positivo sugere fortemente tratar-se de micobactéria, mas não informa a espécie.  
20 Essa mesma coloração pode ser empregada para colônias isoladas em meios de cultura  
21 (TRABULSI, 2004; RIET-CORREA, 2007; BRASIL, 2006).

22 O diagnóstico alérgico-cutâneo com tuberculina é o instrumento básico para  
23 programas de controle e erradicação da tuberculose em todo o mundo. Pode revelar  
24 infecções incipientes a partir de 3 a 8 semanas da exposição ao *Mycobacterium*,  
25 alcançando boa especificidade e sensibilidade e sendo considerado pela OIE como técnica  
26 de referência (ÁLVAREZ, 2008).

27 A tuberculina é um extrato obtido de filtrados de cultivos de *Mycobacterium* sp.  
28 previamente esterilizados pelo calor. A reação é mediada por células e quando a  
29 tuberculina é injetada na pele de um animal normal, não ocorre nenhuma resposta  
30 significativa. Mas, ao injetá-la em um animal infectado por micobactérias, portanto  
31 sensibilizado para a tuberculina, ocorrerá uma resposta de hipersensibilidade retardada  
32 com endurecimento e edema progressivo no local da inoculação, que atinge seu máximo às  
33 72 horas (mais ou menos 6 horas). Após este tempo, a reação tende a diminuir lentamente.  
34 A intensidade da reação cutânea pode ser quantificada pela mensuração do tamanho do  
35 edema ou engrossamento da pele. A reação à tuberculina pode evoluir para uma necrose  
36 central, algumas vezes acompanhada por vesícula (BRASIL, 2006).

37 O alérgoteste da tuberculina foi padronizado para caprinos por Silva (2006);  
38 também foi procedida a padronização do teste para ovinos (CYRILLO, 2007). Pignata et

1 al. (2009), examinaram 1.866 caprinos procedentes de 84 propriedades localizadas na  
2 microrregião de Monteiro, utilizando o alérgoteste padronizado para caprinos, e  
3 encontraram 9/1866 (0,47%) animais positivos.

## 4 5 **2. CONTROLE E PROFILAXIA**

6  
7 O controle da tuberculose fundamenta-se no bloqueio de pontos críticos da cadeia de  
8 transmissão da doença, sendo necessário inicialmente conhecer a situação sanitária do  
9 rebanho, também deve-se adquirir animais somente de propriedades que sejam livres da  
10 doença, possuir instalações adequadas com boa ventilação e exposição direta a luz solar,  
11 bem como realizar a desinfecção periódica das mesmas (BRASIL, 2006).

12 Outras medidas importantes constituem o monitoramento dos rebanhos pela detecção  
13 das lesões tuberculosas, o controle de trânsito e participação em feiras e exposições, a  
14 inspeção sanitária dos produtos de origem animal destinados ao consumo humano e a  
15 pasteurização do leite e derivados, diminuindo assim os riscos de transmissão do *M. bovis*  
16 ao homem (RADOSTITS, 2002; BRASIL, 2006).

17 Em 2001, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento instituiu o Programa  
18 Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina e Bubalina  
19 (PNCEBT) com o objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde  
20 humana e animal; dentre as estratégias de ação, está incluída a realização de  
21 tuberculinizações periódicas nos rebanhos e sacrifício ou destruição dos animais positivos,  
22 visando, assim, diminuir a prevalência desta doença no país (BRASIL, 2006).

23 Em 2004, foi aprovado o regulamento técnico do Programa Nacional de Sanidade  
24 dos Caprinos e Ovinos (PNSCO) que tem por objetivo controlar ou erradicar a ocorrência  
25 de doenças de caprinos e ovinos, por meio de ações sanitárias e de vigilância  
26 epidemiológica definidas pelo Departamento de Defesa Animal e executadas pelos  
27 serviços oficiais e médicos veterinários cadastrados (BRASIL, 2004). No entanto, a  
28 tuberculose nestas espécies não está contemplada no referido programa.

## 29 30 **REFERÊNCIAS**

31  
32 ABRAHÃO, R. M. C. M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*:  
33 considerações gerais e a importância dos reservatórios animais. **Arch. Vet. Science**, v.4,  
34 n.1, 1999.

35  
36  
37 ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al**  
38 **hombre y a los animales**. 3ed, Washington: OPS. 2001.

- 1  
2 ANDRADE, G. B., RIET-CORRÊA, F., MIELKE, B. V., MENDEZ, M. C., SHILD, A. L.  
3 Estudo histológico e isolamento de micobactérias de lesões similares a tuberculose no sul  
4 do Rio Grande do Sul. **Pesq. Vet. Bras.** v.11, p.81-86, 1991.
- 5  
6 ÁLVAREZ, J.; JUAN, L. DE J. B.; ROMERO, B.; SÁEZ, J. L.; GORDEJO, R. F. J.;  
7 BRIONES, V.; MORENO, M. Á.; MATEOS, A.; DOMÍNGUEZ, L.; ARANAZ, A.  
8 Interference of paratuberculosis with the diagnosis of tuberculosis in a goat flock with a  
9 natural mixed infection. **Veterinary Microbiology**, Spain, v.128, p.72–80, 2008.
- 10  
11 BAPTISTA, F.; MOREIRA, E. C.; SANTOS, W. L. M.; NAVEDA, L. A. B. Prevalência  
12 da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,  
13 v.56, n.5, p.577-580, 2004.
- 14  
15 BERGEY'S. **Manual of systematic bacteriology**. Edited by Sneath, P.H.A. et al.,  
16 Williams & Wilkins, Baltimore, v.2, sec.16, p.1435-57, 1986.
- 17  
18 BERNABÉ, A.; GÓMEZ, M. A.; NAVARRO, J. A.; GÓMEZ, S.; SÁNCHEZ, J.;  
19 SIDRACH, J.; MENCHEN, V.; VERA, A.; SIERRA, M. A. Morphopathology of caprine  
20 tuberculosis. Part I. Pulmonary tuberculosis. **Ann. Vet.**, Murcia, v.6, p.9–20, 1991.
- 21  
22 BLOOD, DR. D. C.; HENDERSON, J. A.; RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária**.  
23 7ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, p.512-528, 1991.
- 24  
25 BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de  
26 Recuperação Automática – SIDRA, 2007.. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível  
27 em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=t&o=20>>. Acesso em 19  
28 agosto de 2009.
- 29  
30 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa  
31 Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**  
32 **(PNCEBT)** – Manual Técnico. Brasília, P.51-68, 2006.
- 33  
34 BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Secretaria de Vigilância em  
35 Saúde. **Programa Nacional de Controle da Tuberculose**. Boletim Informativo. Brasília,  
36 2005.
- 37

- 1 BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de**  
2 **Sanidade de Caprinos e Ovinos – (PNSCO)**. 2004. Acessado em 07 de janeiro de 2010.  
3 Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>.  
4
- 5 CALERO, J. R. Incremento de la tuberculosis y coinfeccion con el SIDA. **An. R. Acad.**  
6 **Nac. Med.** Madrid, v.12, p.21-42, 1995.  
7
- 8 CARLOS, E. A.; COIMBRA, JR.; BASTA, P. C. The burden of tuberculosis in indigenous  
9 peoples in Amazonia, Brazil. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.  
10 **Elsevier Health**, V.101, p.635-636, 2007.  
11
- 12 COLLINS, C. H. The bovine tubercle bacillus. **Br. J. Biomed. Sci.**, v.57, p.234–240,  
13 2000.  
14
- 15 COLLINS, F. M. The immune response to mycobacterial infection: development of new  
16 vaccines. **Vet. Microbiol.**, v.40, p.95-110, 1994.  
17
- 18
- 19 CORREA, C. N. M.; CORREA, W. M.; SPAGO, N.; MATSUMOTO, T. Tuberculose  
20 nervosa em vaca leiteira. **Arq. Esc. Vet. UFMG**. v.32, n.2, p.265-269, 1980.  
21
- 22 CORREA, C. N. M.; CORREA, W. M. Micobactérias isoladas de bovinos e suínos em São  
23 Paulo. Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.40, n.3, p.205-208, 1973.  
24
- 25 CORREIA, F. W. S. **Perfil setorial da caprinovinocultura: no Mundo, Brasil, Nordeste**  
26 **e Sergipe**, Inf. SEBRAE, v.1, p.17, 2004.  
27
- 28 COUSINS, D. V.; FRANCIS, B.R.; CASEY, R.; MAYBERRY, C. *Mycobacterium bovis*  
29 infection in a goat. **Aust. Vet. J.**, v.70, p.262-3, 1993.  
30
- 31 CYRILLO, F. C.; PINHEIRO, S. R.; LEAL, M. L. R.; MORENO, A.; MOTTA, P. M. P.  
32 C.; SINHORINI, I. L.; VASCONCELLOS, S. A.; BENESI, F. J. Teste de tuberculinização  
33 em ovinos (*Ovis aries*) experimentalmente sensibilizados. **Arquivos do Instituto**  
34 **Biológico**, v.74, n.3, p.191-7, 2007  
35
- 36 DABORN C.J. & GRANGE J.M. HIV/AIDS and its implications for the control of animal  
37 tuberculosis. **Br. Vet. J.**, v.149, p.405-17, 1993.  
38

- 1 DANIEL, T. M. The history of tuberculosis. **Respir Med**, v.100, p.1862-70, 2006.
- 2
- 3 DANKNER, W. M.; WAECKER, N. J.; ESSEY, M. A.; MOSER, K.; THOMPSON, M.;
- 4 DAVIS, C. E. Mycobacterium bovis infections in San Diego: a clinicoepidemiologic study
- 5 of 73 patients and a historical review of a forgotten pathogen. **Medicine**, Baltimore, v.72,
- 6 p.11-37, 1993
- 7
- 8 DUFFIELD, B. J. & YOUNG, D. A. Survival of Mycobacterium bovis in defined
- 9 environmental conditions. **Vet. Microbiol.**, v.10, p.193-197, 1985.
- 10
- 11 FANNING, A. & EDWARDS, S. Mycobacterium bovis infection in human beings in
- 12 contact with elk (Cervus elaphus) in Alberta, Canada. **Lancet**, v.338, p.1253-1255, 1991.
- 13
- 14 FELDMAN, J. **Tuberculose Humana de origem bovina**. Imprensa oficial: Belo
- 15 Horizonte, MG, Faculdade de Medicina da Universidade de Minas Gerais. Tese de
- 16 concurso para catedrático de fisiologia. p.239, 1955.
- 17
- 18 FERREIRA NETO, J. S.; BERNARDI, F. Control of bovine tuberculosis, particularly in
- 19 Brazil. **Higiene Alimentar**, v.11, p.9-13, 1997.
- 20
- 21 FLOYD, K. Costs and effectiveness: the impact of economic studies on TB control.
- 22 Switzerland, **Elsevier Health**, v.83, 187–200, 2003.
- 23
- 24 FONSECA, F. C. Como combater a brucelose e tuberculose. **Agric. Hoje**, v.8,n.84, p.20-4,
- 25 1982.
- 26
- 27 GOLDEN, G.E. Tuberculosis in milk goats. **Journal of the American Veterinary**
- 28 **Medical Associations**, v.59, p.79-81, 1921.
- 29
- 30 GÓMEZ, M. A.; MENCHÉN, V.; NAVARRO, J. A.; SÁNCHEZ, J.; GÓMEZ, S.;
- 31 TORREBLANCA, P. AND BERNABÉ, A., La tuberculosis abierta caprina como factor de
- 32 riesgo en el contagio interespecifico, **Ciencias Veterinarias**, v.5, p.59–62, 1992.
- 33
- 34 GRANGE, J. M. & COLLINS, C. H. 1987. Bovine tubercle bacilli and disease in animals
- 35 and man: special article. **Epidemiol. Infect.**, v.92,2p.21-34.
- 36
- 37 GRANGE, J. M.; YATES, M. D. Zoonotic aspects of Mycobacterium bovis infection. **Vet.**
- 38 **Microbiol.**, v.40, p.137-51, 1994.



- 1  
2 GUTIÉRREZ, M.; TELLECHEA, J.; GARCÍA MARÍN, J.F. Evaluation of cellular and  
3 serological diagnostic tests for the detection of *Mycobacterium bovis*-infected goats.  
4 **Veterinary Microbiology**, v.62, p.281–290, 1995.
- 5  
6 HAYMAN, J. *Mycobacterium ulcerans*: an infection from Jurassic time? **Lancet**, v.2,  
7 p.1015–1016, 1984.
- 8  
9 KANTOR, I.N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and the Caribbean.  
10 Current Status, Control and eradication programs. **Veterinary microbiology**, v.40, n.1-  
11 2,p.5-14, 1994.
- 12  
13 LAWN, S. D.; BUTERA, S. T.; SHINNICK, T. M.. Tuberculosis unleashed: the impact of  
14 human immunodeficiency virus infection on the host granulomatous response to  
15 *Mycobacterium tuberculosis*: Review, **Microbes and Infection**, USA, V.4 P.635–646,  
16 2002.
- 17  
18 LESSLIE, I. W.; FORD, E. J. H.; LINZELL, J. A. Tuberculosis in goats caused by the  
19 avian type tubercule bacillus., **Vet. Rec.** V.72, p.25–27, 1960.
- 20  
21 LITTLE, T. W. A.; SWAN, C.; THOMPSON, H. V.; WILLESMITH, J. W. Bovine  
22 tuberculosis in domestic and wild mammals in an area of Dorset. III. The prevalence of  
23 tuberculosis in mammals other than badgers and cattle. **J. Hyg. Lond.**, v.89, p.225-34,  
24 1982.
- 25  
26 **MERCK: Um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças**  
27 **para o veterinário.** Clarence M. Fraser, editor – 7ed. São Paulo. Roca. 443-448p., 1996.
- 28  
29 MELO, M. T.; MELO, L. E. H.; SALDANHA, S. V.; EVÊNCIO, J. N.; TENÓRIO, T. G.  
30 S.; NASCIMENTO, E. T. S.; FERNANDES, A. C. C. **Ocorrência da Tuberculose**  
31 **Caprina no Estado de Pernambuco.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife,  
32 Pernambuco, Brasil. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.72, (supl.2), p.1-64, 2005.
- 33  
34 MORRIS, R. S.; PFEIFFER, D. U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium*  
35 *bovis* infections. **Vet. Microbiology**, v.40, p.153-177, 1994.
- 36  
37 MOSTOWYA, S.; MARCEL, A.; BEHR, M. D. The Origin and Evolution of  
38 *Mycobacterium tuberculosis*, **Clin. Chest. Med.** Canada, v.26, p.207-216, 2005.

- 1  
2 MOTA, P. M. P. C. & NAKAJIMA, M. **Tuberculose bovina**. In: Charles, T.P. & Furlong,  
3 J. Doenças dos bovinos de leite adultos. Coronel Pacheco, EMBRAPA - CNPGL, p.97-  
4 122, 1992.
- 5  
6 NAZÁRIO, W.; MARTINI, M.; CAMBRIA, A. M. Tuberculose: um poderoso inimigo  
7 que deve ser evitado. **Balde Branco**, v.22, p.24-26, 1987.
- 8  
9 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Zoonotic (*Mycobacterium bovis*):  
10 memorandum from a WHO meeting with the participation of FAO. Bull. **World Health**  
11 **Organ.**, v.72, p.851-857, 1994.
- 12  
13 ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Anti-tuberculosis drug resistance in the**  
14 **world**. Report N 2. Prevalence and trends. Geneva, 278p, 2000.
- 15  
16 PIGNATA W.A., ALVES C.J., AZEVEDO S.S., DANTAS A.F.M., GOMES A.A.B.,  
17 REMÍGIO F.R., LIMA F. S. Prevalência da tuberculose caprina no semi-árido paraibano.  
18 **Pesq. Vet. Bras.** 29(7):526-532, 2009.
- 19  
20 PRITCHARD D.G. A century of bovine tuberculosis 1888-1988: conquest and  
21 controversy. **J. Comp. Pathol.**, v.99. p.357-399, 1988.
- 22  
23 RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C.; GAY, C. C. & HINCHCLIFF, D. C. **Clínica**  
24 **Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e ovinos**.  
25 Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 9ed, p.817-826, 2002.
- 26  
27 RAMIREZ, I. C.; SANTILLAN, M. A.; DANTE, V. The goat as an experimental ruminant  
28 model for tuberculosis infection, mexico, **Small Ruminant Research** v.47, p.113–116,  
29 2003.
- 30  
31 RAVIGLIONE, M. C.; SNIDER, D. E.; KOCHI, A. Global epidemiology of tuberculosis:  
32 morbidity and mortality of a worldwide epidemic. **JAMA**, v.273, p.220-226, 1995.
- 33  
34 REBHUM, W. C. **Doenças do gado leiteiro**, v.1, 1ed., São Paulo, Roca, p.583-586, 2000.
- 35  
36 RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de**  
37 **ruminantes e eqüinos**. 3ed. v.1. p.432-442, 2007.
- 38

- 1 SARREL, M. A **History of tuberculosis: communicable disease service**  
2 **tuberculosis control program**. Disponível em:  
3 <http://www.state.nj.us/health/cd/tbhistory.htm>. Acessado em 14 de julho de 2009.  
4
- 5 SEVA, J. V.; MENCHÉN, J. A.; NAVARRO, F. J.; PALLARÉS, D. V.; VÁSQUEZ, F.;  
6 BERNABÉ, A. Caprine tuberculosis eradication program: an immunohistochemical study.  
7 **Small Ruminant Research**, v.46, p.107-114, 2002.  
8
- 9 SILVA, P. E. G.; PINHEIRO, S. R.; LEAL, M. L. R.; BERTAGNON, H. G.; MOTTA, P.  
10 M. P. C.; SINHORINI, I. L.; VASCONCELLOS, S. A.; BENESI, F. J. Teste de  
11 tuberculização em caprinos (*Capra hircus*) experimentalmente sensibilizados. **Ciência**  
12 **Rural**, v.36, n.3, p. 880-6, 2006  
13
- 14 SILVA, P. E. A.; OSÓRIO, M.; REINHARDT, M. C.; FONSECA, L. S.;  
15 DELLAGOSTIN, O. A. Drug resistance of strains of *mycobacterium tuberculosis* isolated  
16 in Brazil. **Microbes and Infection**, v.3, p.1111-3, 2001.  
17
- 18 SILVA, R. R. **Agribusiness do leite de cabra**. Salvador: SEBRAE, 63p., 1998.  
19
- 20 VILLEMIN, J. A. *Estudes experimentales et cliniques sur tuberculose*. Paris: **Bailliere et**  
21 **Fils.**, 1868.  
22
- 23 ZACARÍAS, F.; GONZÁLES, R. S.; CUCHÍ, P.; YÁÑEZ, A.; PERUGA, A.; MAZÍN, R.;  
24 BETTS, C.; WEISSENBACHER, M. HIV/AIDS and its interaction with tuberculosis in  
25 Latin America and the Caribbean. **Bull. Pan. Am. Health organ.**, 28:312-23, 1994.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36

O presente trabalho foi formatado segundo as normas da Revista Pesquisa Veterinária Brasileira, de acordo com o que estabelece a Norma nº 01/2009 de 04 de Fevereiro de 2009, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural – Campus de Patos-PB.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38

## **CAPÍTULO II**

### **ISOLAMENTO DE MICOBACTÉRIAS EM CAPRINOS E OVINOS ABATIDOS NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA, BRASIL.**

1 **Isolamento de micobactérias em caprinos e ovinos abatidos no**  
2 **semiárido da Paraíba, Brasil<sup>1</sup>.**

3  
4 Severino Silvano dos Santos Higino<sup>2</sup>, Sônia Regina Pinheiro<sup>3</sup>, Vivianne Cambuí Mesquita  
5 Rocha<sup>3</sup>, Gisele Oliveira de Souza<sup>3</sup>, Roseane de Araújo Portela<sup>2</sup>, Cristina Corsi Dib<sup>3</sup>,  
6 Tatiana Reis do Rosário<sup>3</sup>, Priscilla Anne Melville<sup>3</sup>, Clebert José Alves<sup>2</sup>, Silvio Arruda  
7 Vasconcellos<sup>3</sup>, Sérgio Santos de Azevedo<sup>2</sup>

8  
9 **ABSTRACT.** - Higino S.S.S., Pinheiro S.R., Rocha V.C.M., Souza G.O., Portela R.A.,  
10 Dib C.C., Rosário T.R., Melville P.A., Alves C.J., Vasconcellos S.A. & Azevedo S.S.  
11 2010. [**Tuberculosis in goats and sheep slaughtered in the semiarid of the Paraíba**  
12 **state, Brazil.**] Tuberculose em caprinos e ovinos abatidos no semiárido da Paraíba, Brasil.  
13 *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Centro de  
14 Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, 58.700-  
15 970, Brazil. E-mail: [sergio.azevedo@pq.cnpq.br](mailto:sergio.azevedo@pq.cnpq.br).

16  
17 The aim of this work was to isolate and characterize microorganisms in  
18 hypertrophied lymph nodes or gross lesions suggestive of tuberculosis collected from 12  
19 goats and 28 sheep slaughtered at the public slaughterhouse of Patos municipality, Paraíba

---

<sup>1</sup> Recebido em ...

Aceiro para publicação em ...

<sup>2</sup> Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária s/n, Bairro Santa Cecília, Patos, PB, 58700-970, Brasil. \*Autor para correspondência: [sergio.azevedo@pq.cnpq.br](mailto:sergio.azevedo@pq.cnpq.br).

<sup>3</sup> Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, Butantã, São Paulo, SP, 05508-270, Brasil.

1 state, in the Northeast region of Brazil. The identification of mycobacteria was performed  
2 with the PRA method (PCR-Restriction Enzyme Analysis). Histopathological examination  
3 of lesions was also performed. Organs affected were liver, lung, mammary gland, bladder  
4 and mediastinal, mesenteric, submandibular, parotid, popliteal, precrural, prescapular and  
5 superficial inguinal lymph nodes. Histopathologic examination showed the presence of  
6 granulomas in eight (20%) animals. Of the 12 goats used, one (8.33%) was positive in the  
7 cultive of mycobacteria, and by PRA method the isolate was classified as belonging to the  
8 *M. tuberculosis* complex. Two sheep (7.14%) were positive for the presence of  
9 environmental mycobacteria. There was isolation of *Corynebacterium pseudotuberculosis*  
10 in eight (66.66%) goats and 17 (60.71%) sheep, and simultaneous isolation of  
11 mycobacteria and *C. pseudotuberculosis* in one (8.33%) goat and in one (3.57%) sheep.  
12 The isolation of mycobacteria of the *M. tuberculosis* complex in goats in this study raises  
13 concerns of public health, as professionals involved in handling these animals and the meat  
14 and milk consumers are exposed to the risk of infection.

15

16 INDEX TERMS: Mycobacteriosis, *Mycobacterium tuberculosis* complex, small ruminants,  
17 isolation.

18

19 **RESUMO.-** O objetivo do presente trabalho foi isolar e tipificar microorganismos  
20 presentes em linfonodos hipertrofiados ou lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose  
21 colhidos de 12 caprinos e 28 ovinos abatidos no matadouro público do município de Patos,  
22 Estado da Paraíba, Brasil. A identificação de micobactérias foi feita com o método PRA  
23 (PCR-Restriction Enzyme Analysis). Também foi realizado o exame histopatológico das  
24 lesões. Os órgãos afetados foram fígado, pulmão, glândula mamária, bexiga e linfonodos  
25 mediastínicos, mesentéricos, submandibulares, parotídeos, poplíteos, pré-crural, pré-

1 escapular e inguinal superficial. O exame histopatológico apontou a presença de  
2 granulomas em oito (20%) animais. Dos 12 caprinos utilizados, um (8,33%) foi positivo no  
3 cultivo de micobactérias, e pelo método PRA o isolado foi classificado como pertencente  
4 ao complexo *M. tuberculosis*. Dois ovinos (7,14%) foram positivos para a presença de  
5 micobactérias ambientais. Houve isolamento de *Corynebacterium pseudotuberculosis* em  
6 oito (66,66%) caprinos e em 17 (60,71%) ovinos, e isolamento simultâneo de  
7 micobactérias e *C. pseudotuberculosis* em um (8,33%) caprino e em um (3,57%) ovino. O  
8 isolamento de micobactéria do complexo *M. tuberculosis* em caprinos no presente artigo  
9 levanta preocupações do ponto de vista de saúde pública, uma vez que profissionais  
10 envolvidos na manipulação desses animais, bem como a população consumidora de carne e  
11 leite, estão expostos ao risco de infecção

12 TERMOS DE INDEXAÇÃO: Micobacteriose, complexo *Mycobacterium tuberculosis*,  
13 pequenos ruminantes, isolamento.

## 14 INTRODUÇÃO

15  
16 O Brasil possui grande extensão territorial, oferece ótimas condições para a criação  
17 de caprinos e ovinos e está colocado entre os dez países que possuem os maiores rebanhos  
18 dessas espécies no mundo. Seus rebanhos somados representam 25 milhões de cabeças,  
19 equivalente a 2,8 % do efetivo mundial, que é de aproximadamente 900 milhões de  
20 animais (Brasil 2007).

21 A ovinocultura vem se expandindo há muito tempo e diversificando a sua  
22 exploração. Em condições criatórias brasileiras, antigamente os ovinos eram utilizados  
23 apenas para a subsistência familiar, particularmente para produção de lã e carne. Com a  
24 evolução da seleção genética e o desenvolvimento tecnológico percebeu-se que esta



1 espécie poderia ser uma fonte valiosa de renda, não só pela comercialização de seus  
2 produtos tradicionais (Brito et al. 2006).

3 Já os caprinos concentram sua maior população na região Nordeste  
4 (aproximadamente 90% do rebanho) e têm como principais funções econômicas a  
5 produção de carne e pele, diferente de outros países, nos quais o produto mais explorado é  
6 o leite, devido ao grande potencial desses animais (Quintans 1995, Cordeiro 1998).

7 Apesar do sistema de criação voltado para a subsistência, nos últimos anos ocorreram  
8 mudanças significativas para a consolidação da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura no  
9 Brasil. Nesse período, a atividade despertou maior atenção de governantes, técnicos e  
10 produtores, acarretando mudanças significativas, destacando-se a intensificação da  
11 pesquisa voltada para produção de animais e beneficiamento de seus produtos, crescimento  
12 do nível de organização dos produtores, aumento da absorção das novas tecnologias, maior  
13 atuação dos agentes financeiros para facilitar o acesso ao crédito e, o mais importante,  
14 aumento da demanda por produtos derivados de caprinos e ovinos (Silva 1998). Entretanto,  
15 apesar do impulso mercadológico, a produtividade da ovinocaprinocultura no Brasil ainda  
16 é baixa.

17 Uma das razões está no regime de manejo da exploração predominantemente  
18 extensiva e rudimentar, com alta dependência da vegetação nativa, utilização de raças não  
19 especializadas, assistência técnica deficitária, baixo nível de organização e de gestão da  
20 unidade produtiva e, sobretudo, carece de controle sanitário efetivo. Desta forma, este  
21 mercado vem exigindo maior preocupação sanitária através de medidas de biossegurança  
22 com exames diagnósticos rápidos e confiáveis. Neste contexto, o estudo da tuberculose é  
23 relevante devido às perdas econômicas ocasionadas e a possibilidade de transmissão para  
24 os seres humanos. Some-se a isso o fato de que a endemia da infecção pelo HIV é um  
25 significativo obstáculo para o controle de *Mycobacterium bovis* em vários países, tendo em

1 vista que o número de casos de tuberculose humana por *M. bovis* vem aumentando nas  
2 últimas décadas (Thoen et al. 2006).

3 A tuberculose caprina é semelhante à bovina (Corrêa 1975), mas Cordes et al.  
4 (1981), em estudo sobre a observação da tuberculose causada por *M. bovis*, sugeriram que  
5 a baixa incidência da tuberculose nesta espécie possa ter ocorrido devido a falhas no  
6 diagnóstico, pois a linfadenite caseosa apresenta lesões macroscópicas semelhantes às da  
7 tuberculose. Tendo em vista que a linfadenite tem ampla distribuição no Brasil e acomete  
8 os caprinos (Langenneger et al. 1991), este fato também poderia estar ocorrendo em nossas  
9 criações.

10 Dessa maneira, o objetivo do presente trabalho foi isolar e tipificar microorganismos  
11 presentes em linfonodos hipertrofiados ou lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose  
12 em caprinos e ovinos abatidos no matadouro público do município de Patos, Paraíba.

13

## 14 MATERIAL E MÉTODOS

15

### 16 Animais e colheita de amostras

17

18 Foram utilizadas amostras clínicas provenientes de 12 caprinos e 28 ovinos abatidos  
19 no matadouro público do município de Patos, semiárido da Paraíba, que apresentavam  
20 lesões granulomatosas ou linfonodos hipertrofiados seja externa ou internamente no  
21 período de novembro de 2008 a maio de 2009.

22 Dos animais que apresentaram qualquer lesão sugestiva (Fig. 1), foram colhidos os  
23 próprios abscessos bem como os linfonodos acometidos. Os materiais foram colhidos de  
24 maneira asséptica e acondicionados em sacos plásticos estéreis individuais e encaminhados  
25 em caixa isotérmica contendo gelo ao laboratório.

1

## 2 **Isolamento e identificação de micobactérias**

3

4 Os fragmentos de órgãos e lesões colhidos para a bacteriologia foram mantidos sob  
5 refrigeração e encaminhados ao Laboratório de Zoonoses Bacterianas da Faculdade de  
6 Medicina Veterinária e Zootecnia - USP, onde foram processados visando o isolamento de  
7 micobactérias. O procedimento consistiu na homogeneização das lesões com posterior  
8 descontaminação pelo método de Petroff, semeadura nos meios de Lowenstein-Jensen e  
9 Stonebrink-Leslie e incubação a 37°C por até 90 dias (CPZ 1973). As colônias com  
10 características sugestivas de micobactérias foram fixadas em lâmina de vidro e coradas  
11 pelo método de Ziehl-Nielsen (CPZ 1972) para pesquisa de BAAR (Bacilos Álcool-Ácido  
12 Resistentes). Das amostras BAAR positivas foi utilizado o método de CTAB (brometo de  
13 cetiltrimetilamônio), segundo Kremer et al. (1999), para o isolamento e purificação do  
14 DNA das micobactérias, seguida da identificação pelo método PRA (PCR-Restriction  
15 Enzyme Analysis) (Telenti et al. 1993).

16 O método PRA consiste na utilização dos primers Tb11: (5'-  
17 ACCAACGATGGTGTGTCCAT) e Tb12: (5'-CTTGTCGAACCGCATAACCCT) que  
18 amplificam um fragmento de 439 bp, caracterizando a amostra como pertencente ao gênero  
19 *Mycobacterium*, com posterior utilização de enzimas de restrição (*BstEII* e *HaeIII*), que  
20 cortam o DNA em fragmentos com determinada seqüência de bases. O produto destes  
21 cortes no DNA produz fragmentos de diferentes tamanhos, que são separados de acordo  
22 com o seu peso molecular, por eletroforese em ágar gel de alta resolução, possibilitando  
23 por meio de chaves de classificação, a diferenciação de diferentes espécies e subespécies  
24 de micobactérias (Telenti et al. 1993).

25

## 1 **Isolamento e identificação de outras bactérias**

2

3 O conteúdo caseoso das lesões foi semeado em ágar-sangue, ágar manitol, sabouraud  
4 dextrose e macconkey e incubado a 37°C em aerobiose. As placas eram examinadas após  
5 24 a 48 horas (Silva et al. 1982). Para a identificação dos agentes, foram utilizados  
6 coloração de gram, reação de catalase e provas bioquímicas (Trabulsi 2004).

7

## 8 **Exame histopatológico**

9

10 As amostras foram fixadas em formol tamponado a 10%, clivadas e processadas  
11 rotineiramente para confecção de lâminas histopatológicas coradas com Hematoxilina e  
12 Eosina (HE) e Ziehl-Neelsen, seguindo-se a técnica de Behmer et al. (1976).

13

## 14 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

15

16 Entre as amostras analisadas de ambas as espécies foram observadas lesões nodulares  
17 bem delimitadas com material caseoso ao centro, distribuído focalmente, multifocalmente  
18 e coalescente, afetando fígado, pulmão, glândula mamária, bexiga e linfonodos  
19 mediastínicos, mesentéricos, submandibulares, parotídeos, poplíteos, pré-crural, pré-  
20 escapular e inguinal superficial. Em oito amostras as áreas centrais ao corte estavam  
21 enrijecidas e esbranquiçadas (Fig. 2). Histologicamente, em oito (20%) animais, as lesões  
22 foram caracterizadas como granulomas compostos por centro necrótico e focos de  
23 mineralização, margeado por camadas laminares constituídas por infiltrado inflamatório  
24 primeiramente de neutrófilos degenerados seguidos por macrófagos epitelióides, células  
25 gigantes e uma espessa lamina de linfócitos e plasmócitos entremeados em tecido

1 conjuntivo frouxamente organizado, delimitadas por uma cápsula densa de tecido  
2 conjuntivo (Figs. 3 e 4).

3 Dos 12 caprinos investigados, um (8,33%) foi positivo no cultivo de micobactérias  
4 cultivando-se o conteúdo caseoso do linfonodo submandibular, e pelo método PRA o  
5 isolado foi classificado como pertencente ao complexo *M. tuberculosis* (Instituto Pasteur  
6 2000) (Quadro 1), que compreende as espécies patogênicas. Nas Figuras 5, 6 e 7 são  
7 apresentados os resultados do PRA. Dado o número de caprinos utilizados (n = 12), essa  
8 frequência de infecção pode ser considerada alta e levanta preocupações do ponto de vista  
9 de saúde pública, uma vez que se trata de uma importante zoonose, e indica que indivíduos  
10 que lidam diretamente com os animais e derivados, como tratadores e magarefes, estão  
11 expostos ao risco de infecção.

12 Some-se a isso o fato de que a frequência real de animais infectados pode estar  
13 subestimada, pois segundo Corner (1994), para bovinos, essa frequência pode ser  
14 duplicada porque a inspeção de rotina só identifica cerca de 47% das lesões  
15 macroscopicamente detectáveis. No presente trabalho, foram colhidas lesões apenas de  
16 animais suspeitos deixando-se de considerar animais tuberculosos que não apresentam  
17 lesões detectáveis ao exame *post-mortem* (Baptista et al. 2004).

18 A tuberculose em caprinos, tida até pouco tempo como inexistente, também foi  
19 descrita no estado de São Paulo por Benesi et al. (2008) em uma cabra da raça Saanen que  
20 apresentava lesões sugestivas, sintomatologia clínica e positividade ao teste cervical  
21 comparativo, sendo o diagnóstico confirmado posteriormente com o isolamento e  
22 tipificação do *M. bovis*. Pinheiro et al. (2007) relataram um surto de tuberculose caprina  
23 em Minas Gerais, onde os animais reagentes a prova da tuberculina apresentaram lesões  
24 sugestivas à necropsia e foram positivos no isolamento do agente. Pignata et al. (2009)  
25 utilizaram caprinos da microrregião do Cariri Ocidental paraibano e detectaram a presença

1 de animais com lesões compatíveis com tuberculose, bem como isolaram micobactérias e  
2 identificaram a presença de bacilos álcool-ácido resistentes na bacterioscopia direta.

3 Entre os 28 ovinos investigados, em dois (7,14%) foi confirmada a infecção por  
4 micobactérias ambientais (Quadro 1). Marcondes (2007) utilizou 57 ovinos da região de  
5 Pindamonhangaba e obtiveram isolamento de micobactérias em sete animais, sendo  
6 micobactérias ambientais em seis e micobactérias do complexo *M. tuberculosis* em um  
7 animal. Uma possível explicação para essa maior frequência de micobactérias ambientais  
8 em ovinos é que os mesmos pastejam rente o solo, de maneira que a probabilidade de  
9 ingestão de micobactérias ambientais, que têm como habitat o solo, água, poeiras e  
10 aerossóis (Falkinhan III 1996), é maior.

11 Dos caprinos pesquisados houve isolamento de *Corynebacterium pseudotuberculosis*  
12 em oito (66,66%), havendo isolamento simultâneo de micobactérias e de *C.*  
13 *pseudotuberculosis* em um animal (8,33%). Já nos ovinos houve isolamento de *C.*  
14 *pseudotuberculosis* em 17 (60,71%), também havendo isolamento simultâneo de  
15 micobactérias e de *C. pseudotuberculosis* em um animal (3,57%). Esses achados foram  
16 semelhantes aos de Marcondes (2007) que detectou 3,5% (2/57) de isolamentos  
17 simultâneos do agente causador da linfadenite caseosa junto com micobactérias. Ainda na  
18 mesma pesquisa o autor verificou que os órgãos mais afetados foram o fígado, linfonodo  
19 submandibular, intestino, pulmão, linfonodo mediastino e glândula mamária, resultado  
20 semelhante ao do presente estudo, onde os órgãos mais afetados foram também o fígado e  
21 os linfonodos submandibulares.

22 Nos exames macroscópico as lesões provocadas por micobactérias ambientais e *C.*  
23 *pseudotuberculosis* não foram diferenciáveis das provocadas pelo complexo *M.*  
24 *tuberculosis* tanto nos caprinos como nos ovinos, resultados igualmente encontrados por  
25 Marcondes (2007), que referiu que as lesões causadas por *M. flavescens* 1, *M. kansasii*, e

1 *C. pseudotuberculosis* não puderam ser diferenciadas. No Brasil, a linfadenite caseosa dos  
2 ovinos e caprinos é importante para os criadores em decorrência das perdas econômicas, e  
3 está amplamente disseminada nas criações (Riet-Correa et al. 2001). Devido as lesões  
4 causadas por *C. pseudotuberculosis* serem semelhantes às aquelas causadas por  
5 micobactérias, há a necessidade de se aprimorar o diagnóstico diferencial entre as duas  
6 infecções (Marcondes 2007).

7 A ausência de micobactérias ocorrida em 37 (92,5%) das amostras com lesões típicas  
8 ou sugestivas de tuberculose pode estar associada, segundo Balian et al. (1997) a três  
9 hipóteses: deficiência do método de isolamento com morte na descontaminação ou  
10 dificuldade de se multiplicar no cultivo, a morte das micobactérias após promover a lesão,  
11 pela defesa do próprio organismo, ou a lesão causada por outro tipo de microrganismo.  
12 Sendo recomendada desta forma a implantação de teste diagnósticos rápidos e confiáveis  
13 nos matadouros como as provas moleculares. O gênero *Mycobacterium* é altamente  
14 exigente no que se refere a nutrientes, quando comparados com outras bactérias  
15 patogênicas como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* entre outras  
16 enterobactérias. Tais características facilitam a multiplicação anterior de contaminantes  
17 menos exigentes, tornando indispensável a aplicação de um tratamento das amostras  
18 previamente à tentativa de isolamento das micobactérias (Balian et al. 2002).

19 Conforme Gutiérrez et al. (1995) e Ramirez et al. (2003), os caprinos são muito  
20 susceptíveis a tuberculose, por isso têm sido apontados como um bom modelo animal para  
21 estudos de patogenicidade e patologia da tuberculose. Os autores reforçam ainda que  
22 estudos moleculares são imprescindíveis para a erradicação da tuberculose caprina.

23

## 24 **CONCLUSÃO**

25

1 Foi isolada micobactéria do complexo *M. tuberculosis* em caprinos abatidos no  
2 semiárido do Estado da Paraíba, bem como foram detectadas micobactérias ambientais em  
3 ovinos, o que levanta preocupações do ponto de vista de saúde pública, uma vez que  
4 profissionais envolvidos na manipulação desses animais, bem como a população  
5 consumidora da carne e leite, estão expostos ao risco de infecção.

6 Foi isolado *Corynebacterium pseudotuberculosis* em 25 dos 40 animais, reforçando  
7 a tese de que esta doença ainda está bastante difundida nos rebanhos do semiárido  
8 brasileiro.

9

## 10 **RECOMENDAÇÕES**

11

12 Com base no presente estudo recomenda-se a implantação de testes diagnósticos  
13 rápidos e confiáveis para o diagnóstico da tuberculose e outras micobacterioses em  
14 matadouros como provas moleculares .

15 Também torna-se importante a conscientização por parte das autoridades sanitárias  
16 acerca da implantação de medidas de prevenção adequadas com o objetivo de impedir, ou  
17 pelo menos diminuir, a disseminação da tuberculose em caprinos e, conseqüentemente,  
18 bloquear a possível transmissão do agente para os seres humanos.

19

20

## **REFERÊNCIAS**

21

22 Baptista F., Moreira E.C.; Santos W.L.M., Naveda L.A.B. 2004. Prevalência da  
23 tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.,  
24 56(5):577-580.

25



- 1 Ballian S.C., Pinheiro S.R., Guerra J.L., Morais Z.M., Ferreira F., Ferreira Neto J.S., 2002.  
2 Estudo comparativo de dois métodos de descontaminação na pesquisa de Micobactérias,  
3 Arq. Inst. Biol., São Paulo, 69(2):11-4.  
4
- 5 Balian S.C; Ribeiro P., Vasconcellos S.A., Pinheiro S.R., Ferreira-Neto J.S., Guerra J.L.  
6 1997. Linfadenites tuberculóides em suínos abatidos no Estado de São Paulo, Brasil:  
7 aspectos macroscópicos, histopatológicos e pesquisa de micobactérias. Rev. Saúde  
8 Pública, 31:391-7.  
9
- 10 Benesi F.J., Pinheiro S.R., Maiorka P.C., Sakamoto S.M., Roxo E., Benites N.R., Birgel  
11 Junior E.H., Gregory L. 2008. Relato de caso: Tuberculose em Caprino (*Capra hircus*),  
12 Arq. Inst. Biol., São Paulo, (2):217-220.  
13
- 14 Behmer O.A., Tolosa E.M.C., Freitas Neto A.G. 1976. Manual de técnicas para histologia  
15 normal e patológica. Edart, EDUSP, São Paulo, 259 p.  
16
- 17 Brasil 2007. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de  
18 Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em:  
19 <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=t&o=20>>. Acesso em 19  
20 agosto de 2009.  
21
- 22 Brito M.A. Gonzáles F.D, Ribeiro L.A, Campos R, Lacerda L, Barbosa P.R, Bergmann G.  
23 2006. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na  
24 gestação e na lactação. Ciência Rural, 6(3):942-48.  
25

- 1 Centro Panamericano de Zoonosis. Diagnóstico de laboratório de la tuberculosis animal.  
2 1972. Buenos Aires, 48 p. (Nota tecnica, 26).  
3
- 4 Centro Panamericano de Zoonosis. 1973. Métodos de laboratório de micobacteriologia  
5 veterinária para el aislamiento e identificacion de micobactérias. Buenos Aires, 48p.  
6 (série de monografias científicas y técnicas, 6).  
7
- 8 Cordeiro P.R.C. 1998. O desenvolvimento econômico da caprinocultura leiteira. Revista  
9 do Conselho Federal de Medicina Veterinária, 4(13):28-30.  
10
- 11 Cordes D.O., Bullians J.A., Lake D.E., Carter M.E. 1981. Observations on tuberculosis  
12 caused by *Mycobacterium bovis* in sheep. New Zealand Veterinary Journal, 29(4):60-62.  
13
- 14 Corner L.A. 1994. Post-mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. Vet.  
15 Microbiol., 40:53-63.  
16
- 17 Corrêa O. 1975. Doenças infecciosas dos animais domésticos: doenças causadas por  
18 bactérias e fungos. 2ed, Freitas Bastos: Rio de Janeiro, 2:61.  
19
- 20 Falkinhan III, J.O. 1996. Epidemiology of Infection by Nontuberculosis Micobacteria.  
21 Clinical Microbiology Reviews. 9(2):177-215.  
22
- 23 Gutiérrez, M., Samper S., Gavigan J.A., Garcia M.J.F., Martin C.. 1995. Differentiation by  
24 Molecular Typing of *Mycobacterium bovis* Strains Causing Tuberculosis in Cattle and  
25 Goats, Journal of Clinical Microbiology, 33(11):2953-6.

1

2 Institut Pasteur. Identification of Mycobacteria. 2000. Disponível em <  
3 <http://app.chuv.ch/prasite/index.html> > Acessado em 25 de novembro de 2008.

4

5 Kremer K., Van Sooligen D., Frothingham R., Haas W.H., Hermans P.W.M., Martin C.,  
6 Palittapongarnpim P., Plikaytis B.B., Riley L.W., Yakrus M.A., Musser J.M., Van  
7 Embden J.D.A. 1999. Comparison of methods based on different molecular  
8 epidemiological markers for typing of Mycobacterium tuberculosis strains:  
9 interlaboratory study of discriminatory power and reproducibility. Journal of Clinical  
10 Microbiology, 37:2607-18.

11

12 Langenneger C.H., Langenneger J., Cherer P.O. 1991. Prevalência e diagnóstico  
13 comparativo da linfadenite caseosa em caprinos do estado do Rio de Janeiro, Pesquisa  
14 Veterinária Brasileira, 11(1/2):25-27.

15

16 Marcondes A.G., 2007. Micobacterioses em ovinos (*Ovis aries*). Correlação entre teste  
17 imunoalérgico, cultivo e histopatológico. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) –  
18 Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

19

20 Pignata W.A., Alves C.J., Azevedo S.S., Dantas A.F.M., Gomes A.A.B., Remígio F.R.,  
21 Lima F. S. 2009. Prevalência da tuberculose caprina no semi-árido paraibano. Pesq. Vet.  
22 Bras. 29(7):526-532.

23

24 Pinheiro S.R., Roxo E., Almeida C.A.S., Vasconcellos S.A., Silvantos M.C., Maiorka  
25 P.C., Melville A.M.P., Benites N.R., Paes A.C. 2007. Surto de tuberculose em caprinos

- 1 (*Capra hircus*): relato de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PATOLOGIA  
2 VETERINÁRIA, Campo Grande, MS. Anais. Campo Grande, 13:34.  
3
- 4 Quintans L.J. 1995. Estudo de mercado e de localização – Usina de Desidratação de Leite  
5 de Cabras. Microrregião homogênea do Cariri Ocidental. Plano de Desenvolvimento  
6 Local Integrado. João Pessoa, 104p.  
7
- 8 Ramirez I. C., Santillan M. A., Dante V. 2003. The goat as an experimental ruminant  
9 model for tuberculosis infection, Mexico, Small Ruminant Research 47:113–6.  
10
- 11 Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A., Borges J.R.J. 2001. Doenças de Ruminantes e  
12 eqüinos. 1(3):432-42.  
13
- 14 Silva R.R. 1998. Agribusiness do leite de cabra. Salvador: SEBRAE, 63p.  
15
- 16 Silva S.F., Santos A.F., Lauzer J.J., Costa D.F. 1982. Linfadenite caseosa em caprinos na  
17 região do sertão de Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE  
18 MEDICINA VETERINÁRIA, 14ed. Anais, sociedade brasileira de medicina veterinária,  
19 São Paulo, p.155.  
20
- 21 Telenti A., Marchesi F., Balz M., Bally F., Böttger E.C., Bodmer T. 1993. Rapid  
22 identification of Mycobacteria to the species level by Polymerase Chain Reaction and  
23 Restriction Enzyme Analysis. Journal of Clinical Microbiology, 31(2)175-178.  
24

1 Thoen C., LoBue P., Kantor I. 2006. The importance of *Mycobacterium bovis* as a  
2 zoonosis. *Veterinary Microbiology* 112:339–45.

3

4 Trabulsi L.R., Alterthum F. 2004. *Microbiologia*. Rio de Janeiro, Atheneu, 4:230-42.

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

**Quadro 1. Caprinos e ovinos abatidos no matadouro público do município de Patos, Paraíba, segundo identificação do animal, espécie, locais com lesões e agente etiológico isolado, no período de novembro de 2008 a maio de 2009**

| Número do animal | Espécie | Locais com lesões                                   | Agente isolado   |
|------------------|---------|---|--|
| 1                | Caprina | Glandula mamária                                    | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 2                | Ovina   | Linfonodo mesentérico                               | Crescimento ausente                                    |
| 3                | Ovina   | Linfonodo pré-crural                                | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 4                | Ovina   | Pulmão  | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 5                | Caprina | Pulmão/linfonodo mediastínico                       | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 6                | Ovina   | Fígado/linfonodo parotídeo                          | Crescimento ausente                                    |
| 7                | Ovina   | Linfonodo pré-crural                                | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 8                | Ovina   | Linfonodo pré-escapular                             | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 9                | Ovina   | Pulmão/linfonodo parotídeo                          | Crescimento ausente                                    |
| 10               | Ovina   | Linfonodo submandibular/parotídeo                   | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 11               | Ovina   | Fígado  | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 12               | Ovina   | Fígado/pulmão                                       | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 13               | Ovina   | Fígado/pulmão/linfonodos mesentérico e mediastínico | <i>C. pseudotuberculosis</i><br>Micobactéria ambiental |
| 14               | Caprina | Linfonodos mesentérico                              | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 15               | Ovina   | Linfonodo pré-escapular                             | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 16               | Ovina   | Fígado  | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 17               | Ovina   | Pulmão  | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 18               | Ovina   | Fígado  | Crescimento ausente                                    |
| 19               | Caprina | Fígado/ linfonodo mediastínico                      | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 20               | Ovina   | Linfonodo inguinal superficial                      | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 21               | Caprina | Linfonodo mediastínico                              | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 22               | Ovina   | Fígado  | Crescimento ausente                                    |
| 23               | Caprina | Linfonodo pré-escapular                             | <i>C. pseudotuberculosis</i>                           |
| 24               | Caprina | Linfonodo mediastínico                              | Crescimento ausente                                    |
| 25               | Caprina | Linfonodo pré-escapular                             | Crescimento ausente                                    |
| 26               | Caprina | Linfonodo mesentérico                               | Crescimento ausente                                    |
| 27               | Ovina   | Pilar do diafragma                                  | Crescimento ausente                                    |
| 28               | Caprina | Glândula mamária                                    | Crescimento ausente                                    |
| 29               | Ovina   | Fígado  | Crescimento ausente                                    |
| 30               | Ovina   | Bexiga  | Crescimento ausente                                    |

|    |         |                               |   |
|----|---------|-------------------------------|---|
| 31 | Caprina | Linfonodo submandibular       | <i>C. pseudotuberculosis</i><br>Complexo<br><i>M.tuberculosis</i> |
| 32 | Ovina   | Fígado/linfonodo mediastínico | Crescimento ausente   |
| 33 | Ovina   | Linfonodo parotídeo           | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 34 | Ovina   | Linfonodo poplíteo            | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 35 | Ovina   | Linfonodo parotídeo           | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 36 | Caprina | Linfonodo parotídeo           | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 37 | Ovina   | Glândula mamária              | Crescimento ausente   |
| 38 | Ovina   | Linfonodo submandibular       | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 39 | Ovina   | Linfonodo parotídeo           | <i>C. pseudotuberculosis</i>                                      |
| 40 | Ovina   | Linfonodo submandibular       | Micobactéria<br>ambiental   |

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

1

2

3



4

**Fig. 1.** Caprino com linfonodo pré-escapular hipertrofiado.

6

7

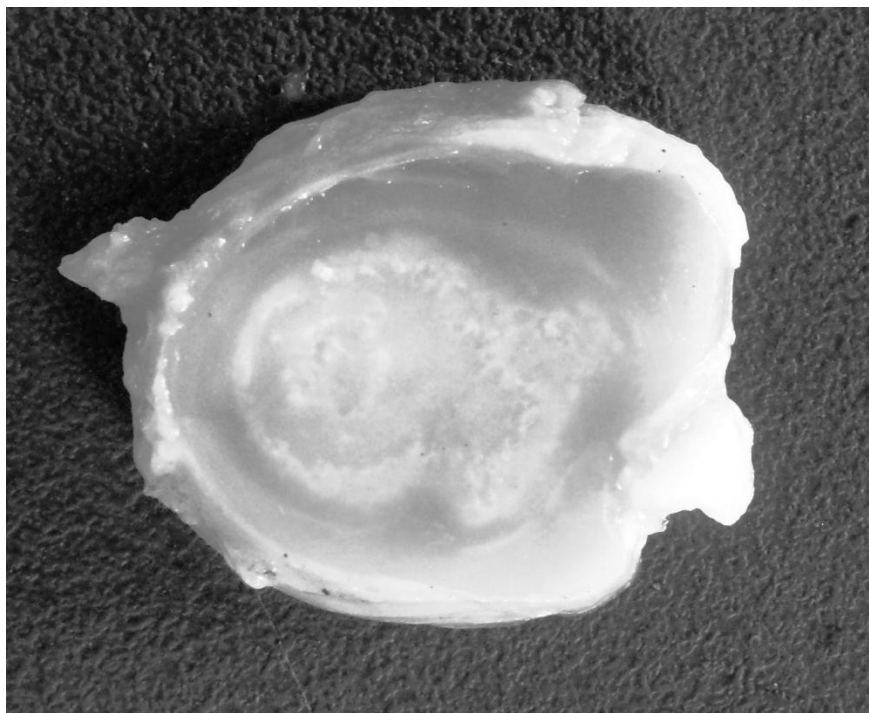
8

9

10

11





1

2 **Fig. 2.** Abscesso com área central esbranquiçada e enrijecida ao corte, indicativo de  
3 calcificação.

4

5

6

7

8

9

10

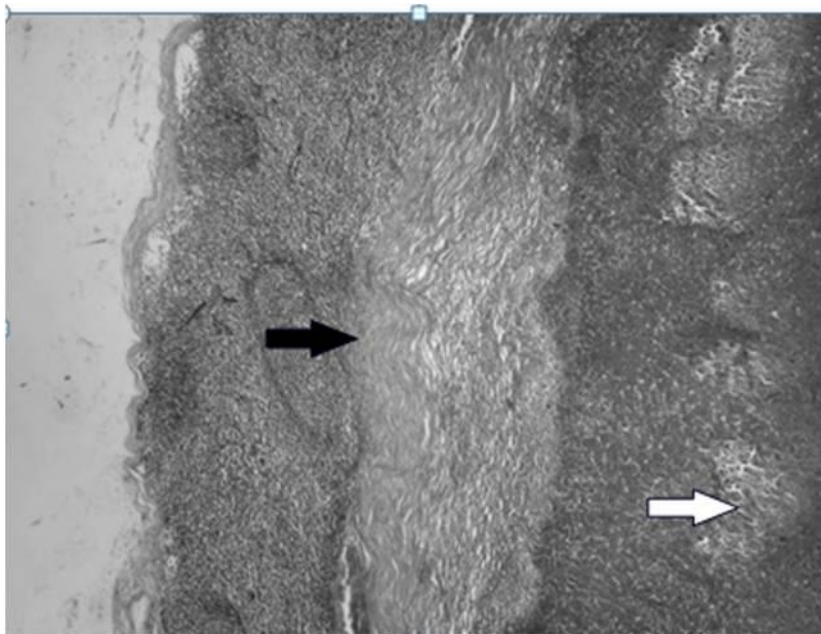
11

12

13

14

15



1

2 **Fig. 3.** Linfonodo Mediastínico. Observa-se área necrótica central com restos celulares e  
3 focos de mineralização (seta branca) seguida por camadas laminares de infiltrado  
4 inflamatório delimitado por uma densa cápsula de tecido conjuntivo (seta preta)  
5 comprimindo o tecido normal adjacente. Obj.20x. HE.

6

7

8

9

10

11

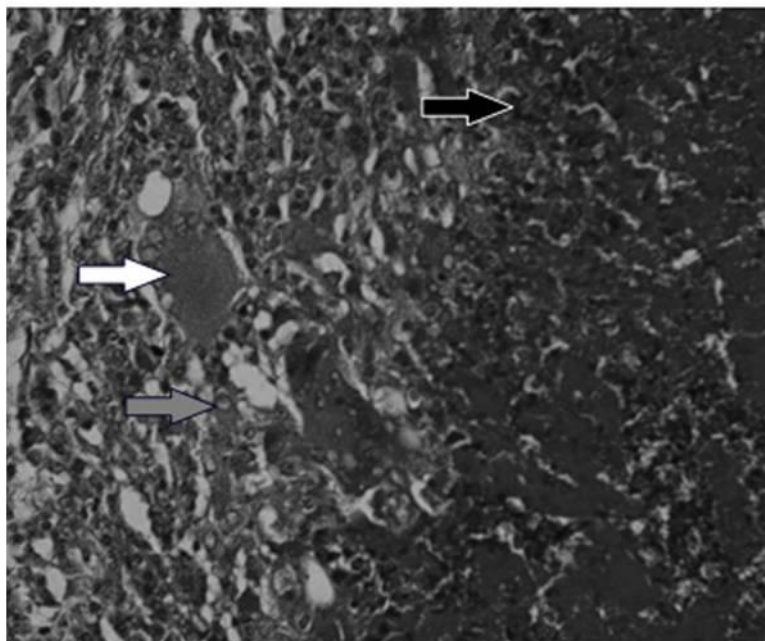
12

13

14

15

16



1

2 **Fig. 4.** Linfonodo submandibular. Observa-se área necrótica margeada por infiltrado

3 inflamatório de neutrófilos degenerados (seta preta), seguida uma camada de macrófagos

4 epitelióides (seta cinza) e células gigantes (seta branca), Obj. 40x. HE.

5

6

7

8

9

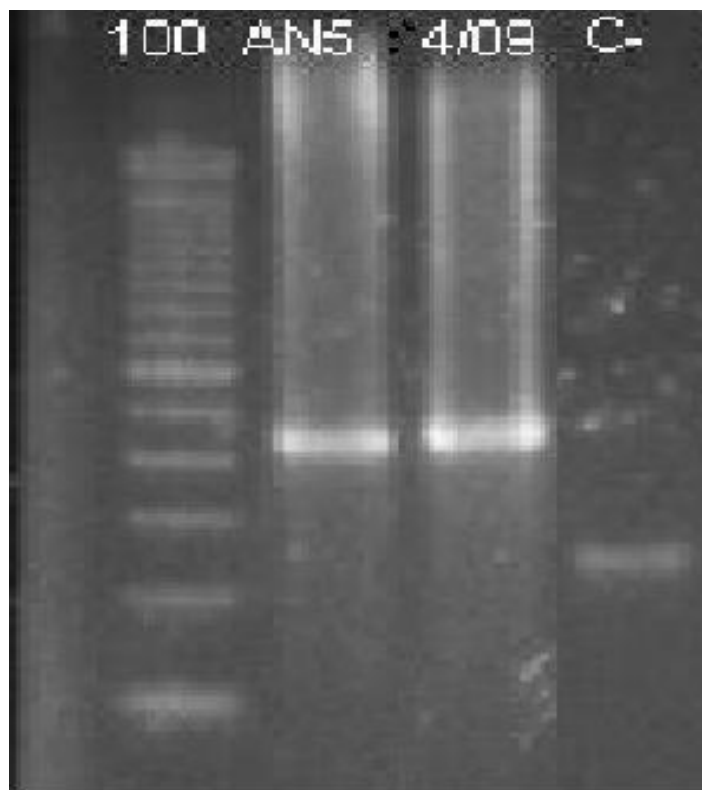
10

11

12

13

14



1

2 **Fig. 5.** Resultado da eletroforese em gel de agarose mostrando a amplificação realizada  
3 com os primers Tb11 e Tb12, caracterizando a amostra como pertencente ao gênero  
4 *Mycobacterium*. 100, 50, 25 = marcador molecular; AN5 = amostra padrão; 2 = amostra  
5 analisada; C- = controle negativo.

6

7

8

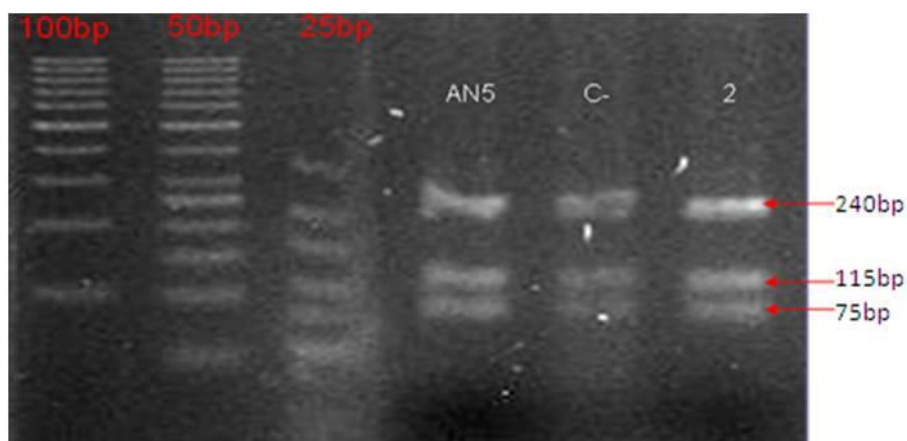
9

10

11

12

13



1

2 **Fig.6.** Eletroforese em gel de agarose mostrando fragmentos de 240, 115 e 75bp gerados  
3 pela digestão do amplificado de 439bp, específico do complexo *Mycobacterium*  
4 *tuberculosis*, pela enzima de restrição *BstEII*. 100, 50, 25 = marcadores moleculares; AN5  
5 = amostra padrão; 2 = amostra analisada; C- = controle negativo.

6

7

8

9

10

11

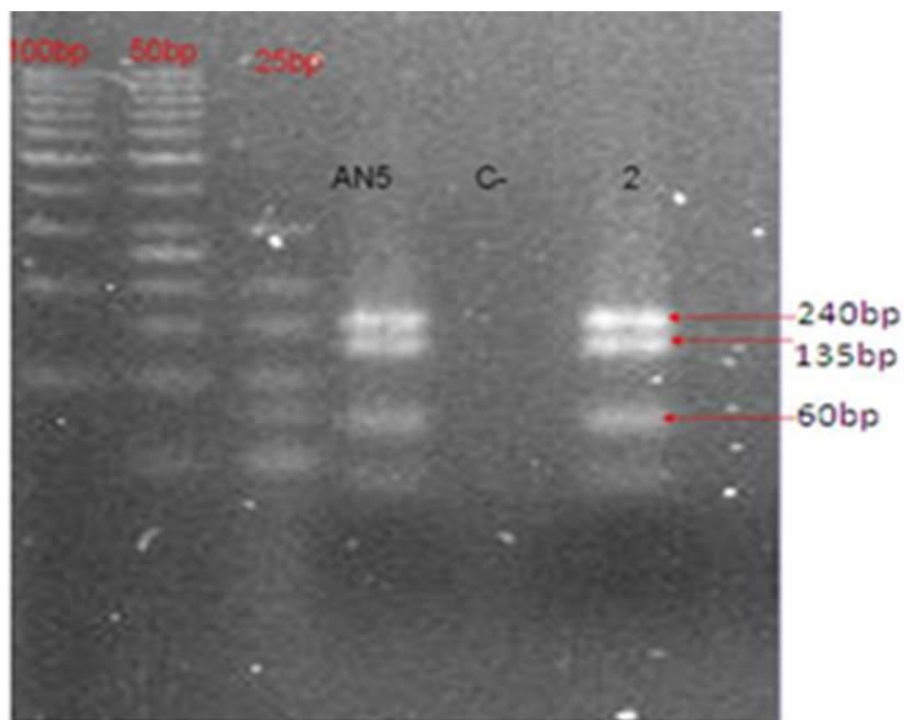
12

13

14

15

16



1

2 **Fig.7.** Eletroforese em gel de agarose mostrando fragmentos de 240, 135 e 60bp gerados  
3 pela digestão do amplificado de 439bp, específico do complexo *Mycobacterium*  
4 *tuberculosis*, pela enzima de restrição *HaeIII*. 100, 50, 25 = marcadores moleculares; AN5  
5 = amostra padrão; C- = controle negativo; 2 = amostra analisada.

6

7

8

9

10

11

12

13

# 1 PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA

## 2 **Objetivo e política editorial**

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

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

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

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

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

## 21 **Apresentação de manuscritos**

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

- 1 a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;
- 2 b) um **Abstract**, um resumo em inglês, deverá ser apresentado com os elementos  
3 constituintes observados nos artigos em português, publicados no último número da  
4 revista, ficando em branco apenas a paginação, e, no final, terá indicação dos *index terms*;
- 5 c) o **Resumo** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado,  
6 dando os mais importantes resultados e conclusões; será seguida da indicação dos termos  
7 de indexação; nos trabalhos em inglês, **Resumo** e **Abstract** trocam de posição e de  
8 constituição (veja-se como exemplo sempre o último fascículo da revista);
- 9 d) a **Introdução** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma  
10 assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;
- 11 e) em **Material e Métodos** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do  
12 trabalho por outros pesquisadores;
- 13 f) em **Resultados** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; quadros devem  
14 ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias  
15 repetições; é conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos, ao invés de  
16 apresentá-los em quadros extensos;
- 17 g) na **Discussão** os resultados devem ser discutidos diante da literatura; não convém  
18 mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma  
19 obrigação do autor e da revista de publicá-los;
- 20 h) as **Conclusões** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;
- 21 i) os **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de  
22 rodapé;
- 23 j) a lista de **Referências**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha  
24 servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo  
25 sobrenome do primeiro autor, registrando os nomes de todos os autores, o título de cada



1 publicação e, por extenso ou abreviado, o nome da revista ou obra, usando as normas da  
2 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, *Style Manual for Biological Journals*  
3 (American Institute for Biological Sciences) e/ou *Bibliographic Guide for Editors and*  
4 *Authors* (American Chemical Society, Washington, D.C.).

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

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

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

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

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

22 e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de dois autores  
23 serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de  
24 "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a  
25 diferenciação será feita pelo acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos; todos os

1 trabalhos citados terão suas referências completas incluídas na lista própria (Referências),  
2 inclusive os que tenham sido consultados indiretamente; no texto não se fará menção do  
3 trabalho que tenha servido somente como fonte; este esclarecimento será acrescentado  
4 apenas ao final das respectivas referências, na forma: "(Citado por Fulano 19...)"; a  
5 referência do trabalho que tenha servido de fonte será incluída na lista uma só vez; a  
6 menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita, de preferência, no  
7 próprio texto, colocada em parênteses, com citação de nome(s) ou autor(es); nas citações  
8 de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o  
9 ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará  
10 apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al.  
11 1968, Hanson 1971);

12 f) a lista das referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso  
13 de caixa alta, sublinhando-se apenas os nomes científicos, e sempre em conformidade com  
14 o padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus  
15 vários elementos.

16 3. As **figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) deverão ser apresentadas em  
17 tamanho maior (cerca de 150%) do que aquele em que devam ser impressas, com todas as  
18 letras ou sinais bem proporcionados para assegurar a nitidez após a redução para o  
19 tamanho desejado; parte alguma da figura será datilografada; a chave das convenções  
20 adotadas será incluída preferentemente, na área da figura; evitar-se-á o uso de título ao alto  
21 da figura; desenhos deverão ser feitos com tinta preta em papel branco liso ou papel  
22 vegetal, vedado o uso de papel milimetrado; cada figura será identificada na margem ou no  
23 verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo  
24 possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte superior da figura; fotografias deverão  
25 ser apresentadas em branco e preto, em papel brilhante, e sem montagem, ou em

1 diapositivos (*slides*) coloridos; somente quando a cor for elemento primordial a impressão  
2 das figuras será em cores; para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão  
3 ser colocados em envelope.

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

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

13

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)