

Características da tuberculose observada em búfalos abatidos para consumo: aspectos patológicos e identificação de micobactérias*

Characteristics of tuberculosis in slaughtered water buffaloes

José de Arimatéa FREITAS¹; José Luiz GUERRA²;
José Cesar PANETTA³

CORRESPONDÊNCIA PARA:
José de Arimatéa Freitas
Departamento de Patologia e
Medicina Veterinária Preventiva
da Faculdade de Ciências
Agrárias do Pará
Avenida Tancredo Neves, 2501 -
Terra Firme
66057-530 - Belém - PA
e-mail jaf@interconect.com.br

1- Departamento de Patologia e
Medicina Veterinária Preventiva
da Faculdade de Ciências Agrárias do
Pará - PR
2- Departamento de Patologia da
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP - SP
3- Departamento de Medicina
Veterinária Preventiva e Saúde Animal
da Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP - SP

RESUMO

Um estudo anatomopatológico e microbiológico a respeito da tuberculose em búfalos abatidos para consumo revelou taxa de prevalência de 7,7%, 72,1% de alterações localizadas e 27,9% de alterações generalizadas. No aparelho respiratório estavam localizadas 60,3% das alterações, no conjunto cabeça-língua 20,3%, na carcaça 9,6%, na cavidade abdominal 6,3% e nas mamas 3,8%. O *Mycobacterium bovis* foi a espécie predominante, correspondendo a 67,3% das cepas isoladas, 70,3% dos isolamentos micobacterianos no aparelho respiratório e 87,5 dos isolamentos no parênquima pulmonar. Entre outras micobactérias isoladas, oito (16,3%) eram cepas de *M. fortuitum*, quatro (8,2%) de crescimento rápido e escotocromogênico, duas (4,1%) do complexo *M. avium* e duas (4,1%) de *M. gordonae*. O aparelho respiratório foi a via primária de infecção observada nos animais abatidos, a qual apresentava um certo grau de doença progressiva, similar à de bovinos.

UNITERMOS: Tuberculose; Búfalo; Alterações patológicas; Micobactérias.

INTRODUÇÃO

O búfalo é um importante produtor de carne e leite em diversas regiões do mundo⁸; no Brasil e, em particular, na região amazônica, esse animal é explorado com essa finalidade, notadamente no Estado do Pará, onde, ao lado de criações das raças especializadas Murrah e Jafarabadi, entre outras, predominam grandes rebanhos mestiços mediterrâneos, distribuídos pelo arquipélago do Marajó e baixo Amazonas paraense.

Ao lado da rusticidade representada pela excelente adaptação a pastagens grosseiras de campos e várzeas, o búfalo destaca-se também na produção de alimentos em áreas consideradas insatisfatórias à exploração de bovinos²³.

No que se refere à sanidade, o búfalo é sensível às doenças como são os bovinos, ainda que sistematicamente se apresente este animal como mais resistente a moléstias e infecções comuns aos dois grupos de ruminantes⁸, entre as quais a tuberculose, doença já diagnosticada nesta espécie em vários países²⁸.

A literatura disponível tem relatado para a tuberculose do búfalo características muito semelhantes às da tuberculose bovina e associado principalmente o *Mycobacterium bovis* às lesões observadas.

Assim, Keet et al.¹⁸, ao descreverem um caso de tuberculose generalizada em fêmea de búfalo africano da África do Sul,

observaram que as alterações do pulmão e linfonodos regionais eram severas, de natureza necrótico-caseosa e identificaram o *M. bovis* como agente do processo infeccioso.

Mansur²², ao examinar seis mil búfalos abatidos em matadouro do Cairo, determinou a ocorrência de 4,96% para a tuberculose e concluiu que 70,14% das alterações estavam localizadas no pulmão.

Na Tailândia, Kanameda et al.¹⁷ observaram em búfalos uma doença similar à de bovinos, com pequenas diferenças, alterações localizadas e generalizadas em vários estágios de desenvolvimento, a maioria das quais constituída por granulomas caseosos nos linfonodos torácicos e identificaram como agente do processo infeccioso o *M. bovis*.

Outras espécies que não *M. bovis*, como *M. intracellulæ*, *M. scrofulaceum* e *M. vaccae*, foram identificadas por Bastawrons et al.³ como agentes de tuberculose em bovinos, camelos e búfalos abatidos para consumo e em bovinos e búfalos reatores positivos ao teste de tuberculinização.

No Brasil, a tuberculose em búfalos tem sido observada no criatório^{26,29} e abate¹², mas apesar de um certo grau de conhecimento a respeito da doença nesta espécie, ainda são pouco conhecidas as características do processo infeccioso desta e outras micobacterioses no búfalo, no que se refere à prevalência, exten-

* Parte de trabalho de tese de doutoramento submetido à Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Agradecimentos ao Laboratório de Apoio Animal (LAPA/Belém) e Instituto Adolfo Lutz (São Paulo) pelo apoio na realização do trabalho e à Fapesp pelo auxílio financeiro à pesquisa (Proc. Fapesp 95/1278-2) que o subvencionou.

são do processo infeccioso, localização das lesões, via de infecção e agentes micobacterianos, entre outras.

No abate de búfalos em Belém e outras cidades do Estado, é comum a observação de alterações sugestivas de tuberculose pulmonar e extrapulmonar nos animais, com variável manifestação do processo infecção-doença¹², caracterizando, assim, sua importância para o criatório regional e o risco para a saúde coletiva.

Logo, justifica-se a presente abordagem deste assunto, para conhecimento das características da doença nesta espécie em nosso meio.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL

Neste estudo foram examinados 1.735 búfalos, sendo 1.186 machos e 549 fêmeas, abatidos no período de janeiro de 1996 a fevereiro de 1997 em estabelecimento localizado na área metropolitana de Belém. Em um grupo de 133 animais foram observadas alterações sugestivas de tuberculose, distribuídas por 239 peças de carcaças, órgãos e linfonodos, das quais 144 eram do aparelho respiratório, 48 do conjunto cabeça-língua, 23 da carcaça, 15 da cavidade abdominal e nove das mamas.

MÉTODOS

Tamanho Amostral

Para o estudo do processo infeccioso nos animais abatidos foi estabelecida uma amostragem probabilística aleatória simples, com tamanho amostral de 86 unidades correspondentes aos animais portadores de alterações tuberculosas, conforme Lwanga e Lemeshow²¹ e com base na proporção de animais com essas alterações observada no período de 1990 a 1994^a. As unidades amostrais foram eleitas aleatoriamente por sorteio do dia de abate e de animais com alterações.

Estudo Anatomopatológico

O exame macroscópico foi realizado nas linhas de inspeção e na dependência de inspeção final da sala de matança do estabelecimento, conforme técnicas e procedimentos oficiais recomendados^{4,5}. Para o diagnóstico histopatológico, adotou-se procedimento rotineiro e colorações de hematoxilina-eosina e Ziehl-Neelsen, esta quando ocorria falha no isolamento presuntivo de micobactérias. Devido ao aspecto repetitivo das alterações macroscópicas, nos casos de tuberculose localizada foram feitos cortes do respectivo órgão e de um dos linfonodos alterados. Nos casos de processo infeccioso generalizado, foram processados fragmentos dos órgãos e respectivos linfonodos alterados.

Identificação de Micobactérias

No isolamento e identificação de micobactérias foram empregadas técnicas e procedimentos recomendados pelo Centro Panamericano de Zoonoses⁷, meios de cultura de Lowenstein-Jensen, Stonebrink e Petragiani e ensaios (testes e provas) bioquímicos, estes realizados no Instituto Adolfo Lutz de São Paulo.

Técnica da Reação em Cadeia da Polimerase (PCR)

No caso de cepas de crescimento lento e acromôgenas, que não puderam ser conclusivamente identificadas, empregou-se a técnica de PCR, conforme descrição feita por Sakamoto³², com as seguintes adaptações: as cepas foram inativadas por fervura durante 10 minutos e mantidas a -20°C durante a noite, não foi adicionado óleo mineral sobre cada tubo de reação para evitar evaporação e a análise do produto à eletroforese foi feita em cuba horizontal, empregando-se tampão TBE 0,5x e gel de agarose a 2%. Foram utilizados "primers" JB-21 e JB-22.

RESULTADOS

As tabelas de número 1 a 4 resumem os resultados determinados neste estudo. De acordo com a Tab. 1, a prevalência da tuberculose entre búfalos abatidos para consumo alcançou a taxa geral de 7,7% e as taxas de 4,2% e 3,5%, respectivamente, entre animais machos e fêmeas.

Ainda de acordo com os dados da Tab. 1, 72,1% das alterações eram do tipo localizado e 27,9% do tipo generalizado, nesta apresentação com cinco casos de tuberculose miliar, quatro entre as fêmeas e um entre os machos.

De acordo com os dados das Tab. 2, 3 e 4, o elevado percentual de animais com alterações, 60,3%, e de cepas isoladas e identificadas, 55,1%, no aparelho respiratório, demonstrou que a via aerógena foi, para os animais do presente estudo, a via primária da infecção tuberculosa.

Conforme os dados da Tab. 2, o aparelho respiratório (pulmão e linfonodos regionais) apresentou o maior percentual de alterações, já referenciado, seguido do conjunto cabeça-língua, 20,1%, carcaça, 9,6%, cavidade abdominal, 6,3% e mama com 3,8% das alterações; no aparelho respiratório, as alterações localizavam-se nos linfonodos regionais e/ou parênquima pulmonar, enquanto aquelas restritas ao conjunto cabeça-língua estavam presentes nos linfonodos retrofaringeano e/ou sublingual, parotidiano, atloidiiano. As alterações circunscritas à cavidade abdominal apareciam no parênquima hepático e/ou linfonodo regional, linfonodo supra-renal e nos linfonodos mesentéricos e aquelas restritas à carcaça apre-

Tabela 1

Ocorrência de tuberculose em bubalinos abatidos no período de janeiro de 1996 a fevereiro de 1997, segundo o número de animais examinados e as alterações por sexo. Belém, 2001.

Animais	Animais examinados	Animais com alterações		Alterações localizadas		Alterações generalizadas ¹	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Macho	1.186	72	4,2	60	45,1	12	9
Fêmea	549	61	3,5	36	27,0	25	18,9
Total	1.735	133	7,7	96	72,1	37	27,9

1 – Incluem cinco casos da forma miliar (perlécea), dos quais quatro em fêmeas e um em macho.

Tabela 2

Tuberculose observada em búfalos abatidos no período de janeiro de 1996 a fevereiro de 1997, de acordo com o local das lesões patológicas e o número de peças com alterações observadas. Belém, 2001.

Local	Peças	
	Nº	%
APARELHO RESPIRATÓRIO	144	60,3
.Parênquima Pulmonar	37	15,5
.Linfonodo Apical	15	6,3
.Linfonodo Esofagiano	19	7,9
.Linfonodo Mediastínico	24	10,0
.Linfonodo Cardíaco	11	4,6
.Linfonodo Brônquico	38	15,9
CONJUNTO CABEÇA-LINGUA	48	20,1
.Linfonodo Retrofaringeano	30	12,5
.Linfonodo Parotidiano	5	2,1
.Linfonodo Atloídiano	2	0,8
.Linfonodo Sub-lingual	9	3,8
.Glândula Sub-lingual	2	0,8
CARCAÇA	23	9,6
.Linfonodo Pré-escapular	6	2,5
.Linfonodo Costo-cervical	4	1,7
.Linfonodo Pré-peitoral	4	1,7
.Linfonodo Isquiático	3	1,3
.Linfonodo Lombar	1	0,4
.Linfonodo Pré-crural	1	0,4
.Linfonodo Inguinal	2	0,8
.Linfonodo Iliaco	1	0,4
.Linfonodo Axilar	1	0,4
CAVIDADE ABDOMINAL	15	6,3
.Parênquima Hepático	4	1,7
.Linfonodo Hepático	7	2,9
.Linfonodo Supra-renal	2	0,8
.Linfonodo Mesentérico	2	0,8
MAMA	9	3,8
.Parênquima da Mama	3	1,3
.Linfonodo Retro-mamário	6	2,5
TOTAL	239	100,0

sentavam-se nos linfonodos respectivos. Já as alterações localizadas nas mamas apresentavam-se no parênquima e/ou linfonodo regional. No processo infeccioso generalizado, as alterações estavam presentes no pulmão e/ou fígado, carcaça, mama, conjunto cabeça-língua, pleura, outras serosas e linfonodos regionais.

O aumento de tamanho de linfonodos, dentre outras como hiperemia e intensa calcificação de tecido, foi uma das alterações observadas, atingindo 35 cm no maior eixo no linfonodo mediastínico de um animal. Os nódulos tuberculosos situavam-se no parênquima e superfície dos órgãos e linfonodos, às vezes focalmente, outras disseminadamente e às vezes eram confluentes. O tamanho, número e distribuição dos nódulos variavam, desde diminutos, pequenos, isolados ou numerosos e confluentes, distribuídos pelo parênquima dos órgãos, até nódulos com 4,5 cm no maior eixo. Na grande maioria dos casos estudados, o conteúdo caseoso dos nódulos tuberculosos era o aspecto dominante, a cor variando de amarelo-creme até creme e clara, sem calcificação ou calcificados, algumas poucas vezes de consistência firme e endu-

recida, com intensa calcificação, outras vezes de consistência pastosa ou friável. Em alguns casos, eram nódulos perláceos, pequenos, duros, distribuídos pela superfície pleural, estendendo-se ao espaço mediastinal, pleura parietal e peritônio.

O exame histopatológico pela coloração de H-E demonstrou um processo infeccioso muito semelhante ao da tuberculose bovina, que em alguns casos era evidenciado pela presença de múltiplos granulomas em diferentes fases de evolução, alguns com necrose central apenas e outros com necrose central e calcificação distrófica.

No isolamento, de 60 tubos dos meios de cultura referenciados e que apresentavam crescimento microbiano adequado e suficiente, 49 cepas foram identificadas (Tab. 3), quatro não puderam ser identificadas conclusivamente pela técnica de PCR, uma demonstrou crescimento de organismo não baar, um material estava alcalinizado e cinco cepas não puderam também ser identificadas conclusivamente pelos testes e provas bioquímicos empregados.

Assim, conforme os dados da Tab. 4, das 49 cepas identificadas, 33 (67,3%) eram de *Mycobacterium bovis*, duas (4,1%) de *M. gordonae*, oito (16,3%) de *M. fortuitum*, duas (4,1%) do complexo *M. avium* e quatro (8,2%) foram caracterizadas como cepas de crescimento rápido e escotocromôgenas; 55,1% das cepas identificadas foram isoladas no aparelho respiratório, com 16,3% delas no parênquima pulmonar; 28,6% das cepas foram isoladas no conjunto cabeça-língua, 6,1%, nos linfonodos da carcaça, 8,2% foram isoladas na cavidade abdominal (parênquima hepático e linfonodos mesentéricos) e 2,0% no linfonodo retromamário (Tab. 3).

Tabela 3

Isolamento de cepas de *Mycobacterium* em búfalos abatidos no período de janeiro de 1996 a fevereiro de 1997, segundo o local de isolamento e quantidade de cepas. Belém, 2001.

Local	Cepas	
	Nº	%
APARELHO RESPIRATÓRIO	27	55,1
.Pulmão	8	16,3
.Linfonodo Apical	4	8,2
.Linfonodo Esofagiano	3	6,1
.Linfonodo Mediastínico	3	6,1
.Linfonodo Cardíaco	2	4,1
.Linfonodo Brônquico	7	14,3
CONJUNTO CABEÇA-LINGUA	14	28,6
.Linfonodo Parotidiano	1	2,0
.Linfonodo Sub-lingual	5	10,3
.Linfonodo Retrofaringeano	8	16,3
CARCAÇA	3	6,1
.Linfonodo Pré-escapular	1	2,0
.Linfonodo Costo-cervical	1	2,0
.Linfonodo Pré-peitoral	1	2,0
CAVIDADE ABDOMINAL	4	8,2
.Linfonodo Mesentérico	3	6,1
.Parênquima Hepático	1	2,0
MAMA	1	2,0
.Linfonodo Retro-mamário	1	2,0
TOTAL	49	100,0

Os dados na Tab. 4 mostram que o *M. bovis* foi a espécie predominante no isolamento, correspondendo a 67,3% do total de cepas, 70,4% (19/27) daquelas isoladas no aparelho respiratório e 87,5% (7/8) dos isolamentos no parênquima pulmonar. No pulmão, linfonodos apical, esofágico, mediastínico, cardíaco, brônquico, retrofaringeo, sublingual e linfonodos mesentéricos, foram isoladas mais de uma cepa micobacteriana, sendo que, no pulmão, linfonodos brônquico, retrofaringeo e sublingual, foram isoladas cinco ou mais cepas. No pulmão, linfonodos da cadeia respiratória, carcaça, conjunto cabeça-língua e linfonodos mesentéricos, foram isoladas as cepas de *M. bovis* identificadas (Tab. 4).

DISCUSSÃO

As alterações macroscópicas e o substrato histopatológico, assim como as cepas micobacterianas isoladas, predominantemente de *Mycobacterium bovis*, permitem afirmar que os búfalos abatidos em Belém estavam afetados pela tuberculose.

Os resultados desse estudo indicaram que esta é uma importante doença dos bubalinos oriundos de rebanhos regionais, pela prevalência, características das alterações e extensão do processo infeccioso e espécies micobacterianas identificadas.

Embora a tuberculose possa manifestar-se numa grande variedade de formas de apresentação, que dependem da via de infecção e resposta subsequente, a mais freqüente é aquela que apresenta lesões no pulmão e linfonodos brônquico e mediastínico,

estando associada, então, com a infecção pela via respiratória³⁰. Os resultados do presente estudo comprovaram que esta é a forma mais freqüente da tuberculose do búfalo, como pode ser observado pela distribuição das lesões no aparelho respiratório, que totalizaram 60,3% dos casos estudados (Tab. 2)

A taxa de prevalência determinada neste estudo, 7,7% (Tab. 1), situa-se muito próximo da taxa de 8% determinada para búfalos abatidos em matadouros australianos²⁴; no entanto, ela é comparativamente superior às taxas de 1,5%, 1,7% e de aproximadamente 5%, determinadas para animais abatidos na Índia, Austrália e Egito^{9,16,22}, mas inferior à taxa de 16,4% observada entre búfalos abatidos também na Austrália conforme Letts²⁰. Na comparação com resultados de testes de tuberculinização, a taxa de prevalência foi superior à taxa de 4,4% observada em animais da Austrália³⁵ e significativamente inferior à taxa de 19,5% determinada em animais do Brasil²⁶.

Mais da metade das alterações observadas estava localizada no aparelho respiratório (Tab. 2), com cerca de 39% delas nos linfonodos (Tab. 3). Cerca de 39% das cepas micobacterianas eram de *M. bovis*. Vale ressaltar que o processo infeccioso apresentava-se em vários estágios de desenvolvimento, com alterações localizadas e generalizadas (Tab. 1), o que está de acordo com a afirmação de que a tuberculose do búfalo é uma doença similar à de bovinos¹⁷.

A tuberculose localizada foi observada em 72,1% dos casos (Tab. 1), superando o percentual de 56,7% determinado entre búfalos abatidos para consumo em quatro matadouros aus-

Tabela 4

Identificação de cepas de *Mycobacterium* isoladas em búfalos abatidos no período de janeiro de 1996 a fevereiro de 1997, segundo a espécie e o local de isolamento. Belém, 2001.

Local de isolamento	Cepas										Total	
	<i>M. bovis</i>		<i>M. gordonae</i>		<i>M. fortuitum</i>		MAC ¹		CRE ²		Nº	%
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aparelho respiratório	19	38,7	0	0	2	4,1	2	4,1	4	8,2	27	55,1
.Pulmão	7	14,3	0	0	0	0	1	2,0	0	0	8	16,3
.Linfonodo apical	1	2,0	0	0	1	2,0	1	2,0	1	2,0	4	8,2
.Linfonodo esofágico	2	4,1	0	0	0	0	0	0	1	2,0	3	6,1
.Linfonodo mediastínico	2	4,1	0	0	0	0	0	0	1	2,0	3	6,1
.Linfonodo cardíaco	1	2,0	0	0	0	0	0	0	1	2,0	2	4,1
.Linfonodo brônquico	6	12,2	0	0	1	2,0	0	0	1	2,0	8	16,3
Conjunto cabeça-língua	10	20,4	1	2,0	3	6,1	0	0	0	0	14	28,6
.Linfonodo retrofaringeo	5	10,2	1	2,0	2	4,1	0	0	0	0	8	16,3
.Linfonodo parotidiano	1	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,0
.Linfonodo sub-lingual	4	8,2	0	0	1	2,0	0	0	0	0	5	10,2
Carcaça	2	4,1	0	0	1	2,0	0	0	0	0	3	6,1
Linfonodo pré-escapular	0	0	0	0	1	2,0	0	0	0	0	1	2,0
.Linfonodo custo-cervical	1	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,0
.Linfonodo pré-peitoral	1	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,0
Cavidade abdominal	2	4,1	1	2,0	1	2,0	0	0	0	0	4	8,1
.Fígado	0	0	1	2,0	0	0	0	0	0	0	1	2,0
.Linfonodo mesentérico	2	4,1	0	0	1	2,0	0	0	0	0	3	6,1
Mama	0	0	0	0	1	2,0	0	0	0	0	1	2,0
.Linfonodo retromamário	0	0	0	0	1	2,0	0	0	0	0	1	2,0
Total	33	67,3	2	4,1	8	16,3	2	4,1	4	8,2	49	100,0

1- Complexo *M. avium*; 2- Cepa de crescimento rápido e escotocromôgeno.

tralianos²³, estando porém muito próxima dos 73,1% dos casos observados em búfalos submetidos a teste de tuberculinização no Egito¹⁴.

O percentual de alterações localizadas no aparelho respiratório, 60,3% (Tab. 2), mostrou-se superior aos percentuais determinados em búfalos abatidos para consumo em Moçambique e Austrália^{10,25} e necropsiados após sacrifício em Moçambique¹⁰, respectivamente, 2,1%, 42% e 28,6%, mas foi inferior aos percentuais de 61,87% e 70,14% determinados, respectivamente, em animais submetidos ao teste de tuberculinização¹⁴ e animais abatidos em matadouro do Cairo²²; por outro lado, o percentual de alterações localizadas no parênquima pulmonar (15,5%) foi superior aos 9,4% determinados em animais de vida selvagem submetidos ao abate na Austrália¹⁶.

Ainda no que se refere às lesões localizadas no aparelho respiratório que se apresentavam em um ou mais conjuntos de peças envolvendo o parênquima pulmonar e/ou linfonodos regionais, nossas observações assemelharam-se àquelas descritas para oito dentre 13 búfalos africanos de vida livre, que apresentavam alterações torácicas em todos os casos, com os pulmões e linfonodos mediastínicos alterados em todos eles¹³. Do mesmo modo, assemelharam-se também às alterações observadas em 28 casos de animais necropsiados em reserva de caça em Uganda³⁶, dos quais 13 apresentavam alterações confinadas ao tórax. Awad e Mahmoud² também observaram alterações localizadas nos linfonodos apical, brônquico, mediastínico e cardíaco de búfalos, muito semelhantes àquelas observadas nos animais abatidos em Belém.

O percentual de alterações localizadas no conjunto cabeça-língua, 20,1% (Tab. 2), foi superior aos percentuais de 5,6% e 11,6% determinados, respectivamente, em animais submetidos a teste de tuberculinização no Egito¹⁴ e naqueles abatidos em quatro matadouros australianos²⁴; do mesmo modo, o percentual de alterações observadas nos linfonodos da carcaça, 9,6%, foi também superior aos registrados em búfalos selvagens abatidos na Austrália¹⁶.

Já os números relativos às alterações observadas na cavidade abdominal (Tab. 2), que somam 6,3% e que incluem alterações no fígado, linfonodo hepático, supra-renal e mesentérico, são inferiores àqueles determinados para a soma dos órgãos referidos, 15,6% e para o total de alterações do abdômen, 22,9%, observadas na inspeção sanitária de búfalos selvagens abatidos na Austrália¹⁵. Entretanto, são superiores aos percentuais de 5% e 3,1%, determinados entre búfalos submetidos ao teste de tuberculinização no Egito e búfalos selvagens abatidos em matadouros australianos^{14,24}. Nas mamas, as lesões observadas representavam 3,8% das alterações, percentual superior aos 0,625% de casos determinados em bubalinos submetidos ao teste de tuberculinização¹³ no Egito e ao percentual de cerca de 1,27% de mastite crônica tuberculosa registrada na Índia²⁷.

Os percentuais de alterações localizadas no aparelho respiratório, conjunto cabeça-língua e carcaça foram superiores àqueles determinados por Hein e Tomasovic¹⁶ para 60 búfalos abatidos na Austrália, respectivamente, 58,3%, 11% e 7,7%.

Em relação à tuberculose generalizada, os 27,9% de casos observados (Tab. 1) superaram em mais de dez vezes os 2,3% de casos informados para o abate de búfalos selvagens do território norte da Austrália²⁷ e foram quase três vezes maior que os

10,6% de casos confirmados em teste de tuberculinização realizado no Egito¹⁴, mas uma vez e meia apenas inferiores aos 43,3% de casos observados em búfalos abatidos na Austrália²⁴. Nos animais abatidos, a tuberculose generalizada incluiu cinco casos da forma miliar; a literatura disponível registra a ocorrência deste tipo de tuberculose em búfalos selvagens da Austrália e em búfalos africanos de vida livre^{16,36}. Casos de tuberculose generalizada foram observados também no Brasil¹¹, África do Sul¹⁸, Austrália¹⁶ e Uganda^{12,36}.

O tamanho de granulomas observados no pulmão e fígado, que em alguns casos atingiu 4,5 cm no maior eixo, superou o tamanho, 2 cm, dos nódulos observados em búfalos abatidos na Índia⁹, mas mostrou-se inferior ao tamanho, cerca de 6 cm, dos granulomas observados em um animal de vida selvagem acometido de tuberculose avançada¹⁸.

O aumento de tamanho de linfonodos foi também uma das alterações observadas nos bubalinos abatidos. Esta alteração foi também observada em casos da doença ocorridos no Brasil, Uganda, Índia e África do Sul^{18,29,34,36}, nos quais foi observado, respectivamente, aumento em até três vezes do linfonodo retrofaringeano de um búfalo submetido ao teste de tuberculinização, aumento em até 7 cm dos linfonodos retrofaringeano e cervical de 29 animais necropsiados, aumento de tamanho correspondente ao de uma bola de tênis em animais sacrificados e necropsiados e marcante aumento em aproximadamente dez vezes do linfonodo mediastínico de um animal necropsiado.

Para Lall¹⁹ e Mohan²⁵ citados por Cockrill, o *M. bovis* era considerado como a única espécie micobacteriana causadora de alterações tuberculosas em búfalos; outros autores também identificaram essa espécie em diferentes materiais de bubalinos, oriundos de teste tuberculínico^{2,31}, abate para consumo^{15,16}, ocorrência da doença^{27,33}, porém em percentuais inferiores aos determinados nesta pesquisa. No presente trabalho, esta espécie foi apontada como a mais importante causadora de alterações tuberculosas no búfalo, muito embora outras micobactérias também tenham sido isoladas nas alterações estudadas (Tab. 4).

No processo infeccioso da tuberculose do búfalo, as alterações localizadas apresentaram um percentual considerável de lesões solitárias restritas aos linfonodos (Tab. 2 e 3), sugestivas de alterações algo semelhantes ao complexo primário e correspondentes à primoinfecção ou primeira reação do organismo ao estímulo do agente microbiano no local de penetração no organismo animal.

Por outro lado, em certos casos de alterações localizadas ou generalizadas, as características das lesões de órgãos e/ou linfonodos, como hipertrofia, densa calcificação de tecidos e esboço de cápsula de tecido conectivo, indicavam lesões antigas, resultado de longo processo crônico, compatível com prolongada permanência dos animais doentes no pasto, característica dominante no sistema de produção regional.

Nos búfalos abatidos em Belém, a razão entre lesões torácicas e lesões abdominais foi muito elevada, 6,7 para 1, demonstrando que a doença no vale amazônico parece ser, predominantemente, uma infecção pulmonar, que tem como porta de entrada o aparelho respiratório.

No processo infeccioso da tuberculose do búfalo, o *M. bovis* foi a espécie predominante, tendo sido identificado em mais

da metade de cepas e na grande maioria dos locais de isolamento (Tab. 4). Isto representa um elevado risco para a saúde pública, ao considerarmos a qualidade sanitária da carne e a saúde dos indivíduos que desenvolvem atividades relacionadas com o abate e criatório de animais.

Segundo Letts²⁰, o *M. bovis* foi identificado em amostras de cepas micobacterianas submetidas à tipificação, provenientes de casos de tuberculose observada em búfalos selvagens do território norte da Austrália. A mesma espécie foi isolada também em búfalos abatidos na Índia entre 1942 e 1967¹⁹. Por outro lado, Kanameda et al.¹⁷ identificaram o *M. bovis* como agente de tuberculose em búfalos da Tailândia. Em todas essas ocorrências da tuberculose no búfalo não foi informado o número de cepas de *M. bovis* identificadas.

M. fortuitum foi a segunda espécie em termos de número de cepas identificadas, tendo sido isolada nos linfonodos apical, brônquico, retrofaringeano, sublingual, pré-escapular, retromário e mesentérico (Tab. 4), ocorrendo, portanto, em todas as cinco localizações do organismo do búfalo estudadas, inclusive carcaça e mama; a localização nas mamas e em diferentes cadeias de linfonodos parece indicar uma generalização desta espécie também a partir do aparelho respiratório e/ou conjunto cabeça-língua, que apresentaram os maiores percentuais de isolamento. *M. fortuitum* foi também isolado nos linfonodos mediastínico e brônquico de búfalos da Indonésia e Austrália, respectivamente, por Hardjoutomo et al.¹⁵ e Hein; Tomasovic¹⁶.

Duas cepas do complexo *M. avium* foram isoladas no aparelho respiratório (pulmão e linfonodo apical), não havendo na literatura disponível citação de isolamento deste complexo em búfalo, com exceção da informação de Sabri et al.³¹, que se referiram à reação a tuberculina aviária em um reprodutor no Paquistão, em teste tuberculínico. O isolamento de cepas deste complexo nos búfalos abatidos confirma a patogênese desses microrganismos na doença pulmonar e em outros órgãos^{1,6}.

Quatro cepas de crescimento rápido e escotocromogênicas não foram conclusivamente identificadas e associadas a um dos grupos de Runyon. Guilbride et al.¹³ e Woodford³⁶ reportaram-se também ao isolamento de micobactérias que não *M. bovis* em bú-

falos, em diferentes condições de necropsia e teste tuberculínico. Os achados desta pesquisa e aqueles de Bastawrons et al.³, a respeito do isolamento de espécies como *M. intracellulareae*, *M. scrofulaceum* e *M. vaccae* em lesões sugestivas de tuberculose do búfalo, sugerem que outras micobactérias podem causar a doença nesses animais.

A literatura disponível não registra o isolamento de *M. gordonae* em búfalos, diferentemente do que foi obtido neste estudo, em que as cepas identificadas foram isoladas no fígado e linfonodo retrofaringeano.

Nos pulmões e seus linfonodos regionais, linfonodos da carcaça, do conjunto cabeça-língua e linfonodos mesentéricos, foram isoladas as cepas de *M. bovis* (Tab. 4); cepas desta espécie também foram isoladas nos pulmões e linfonodo mediastínico de búfalo africano de vida livre¹³ e no linfonodo retrofaringeano de búfalo sacrificado após teste tuberculínico²⁹.

Também no búfalo, a tuberculose precisa ser melhor conhecida, para que qualquer campanha de controle dessa doença considere as características peculiares da espécie, as aptidões das raças e o sistema de produção dominante na região.

CONCLUSÕES

No abate de búfalos, carcaças e órgãos demonstraram alterações anatomopatológicas indistinguíveis daquelas da tuberculose bovina, num processo infeccioso que é, predominantemente, uma doença pulmonar, com certo grau de doença progressiva, na qual o aparelho respiratório é o mais importante órgão da infecção primária, isolamento de cepas e lesões da doença. O *M. bovis* foi a espécie predominante dentre as micobactérias isoladas, correspondendo a mais da metade das cepas identificadas; em algumas das lesões foi isolada mais de uma cepa micobacteriana, sendo que em certos órgãos como o pulmão foram isoladas mais de cinco cepas. O complexo *M. avium* foi identificado em lesões do aparelho respiratório dos animais abatidos. As características microbiológicas do processo infeccioso da tuberculose do búfalo indicam que outras espécies micobacterianas podem causar a doença nesses animais.

SUMMARY

According to anatomopathologic and isolation diagnosis and identification assays, a study on tuberculosis in 133 (7.7%) slaughtered water buffaloes has demonstrated that localized alterations occurred in 72.1% of infected animals, generalized alterations occurred in 27.9% of them, 60.3% of lesions were presented in the respiratory system, 20.3% in the head and mouth conjugate, 9.6% in the carcase, 6.3% in the abdominal cavity and 3.8% in the breast; from 49 identified strains 33 (67.3%) were of *M. bovis*, two (4.1%) of *M. gordonae*, eight (16.3%) of *M. fortuitum*, two (4.1%) of *M. avium* complex and four (8.2%) of rapid and schotocromogenic growth strains. The predominant *M. bovis* strain has corresponded to 70.4% of species identified in the lungs and 87.5% of them identified in the respiratory system. Respiratory system was the primary route of infection, which had a certain progressive disease characteristics.

UNITERMS: Tuberculosis; Water buffaloes; Pathologic alterations; Mycobacteria.

REFERÊNCIAS

- 1- ALFREDSSEN, S. A.; SCHWENCKE, H.; BURAN, S. Aviaer tuberkulose (mykobakteriose) hos storfe. Diagnostiseringen ved kjøttkontrollen. **Norks Veterinaertidsskrift**, v. 102, n. 7, p. 513-516, 1990.
- 2- AWAD, F. I.; MAHMOUD, A. H. The single intradermal comparative test in the Egyptian buffalo. **The Veterinary Record**, v. 60, n. 7, p. 135, feb., 1957.
- 3- BASTAWRONS, A. F.; ABDEL-HAFEEZ, M. M.; ABDEL-KADER, H. A.; SEDDEK, R. S. Isolation and identification of mycobacteria from cattle and camels lymph nodes in Assiut. **Assiut Veterinary Medical Journal**, v. 33, n. 66, p. 91-101, 1995.
- 4- BRASIL. Ministério da Agricultura. DIPOA. DICAR. **Inspecção de carnes. Padronização de técnicas, instalações e equipamentos. I. Bovinos: currais e seus anexos. Sala de matança.** Brasília, 1971. 124 p.
- 5- BRASIL. Ministério da Agricultura. SERPA. **Regulamento de inspecção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Brasília, 1976.
- 6- CASSIDY, D. R.; MOREHOUSE, L. G.; MC DANIEL, H. A. *Mycobacterium avium* infection in cattle: a case series. **American Journal of Veterinary Research**, v. 29, n. 2, p. 405-410, feb. 1968.
- 7- CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. **Bacteriología da tuberculose humana y animal.** Buenos Aires, 1979. 63 p.
- 8- COCKRILL, W. R. **Aspects of diases.** In: ———. **The husbandry and health of domestic buffalo.** Rome: FAO, 1974. p. 195-277.
- 9- DWIVEDI, J. N.; SINGH, C. M. Pulmonary tuberculosis in buffaloes. **Indian Veterinary Journal**, v. 43, p. 582-585, 1966.
- 10- FERREIRA, M. L.; ROSINHA, A. Análise preliminar da "operação búfalo" (*Syncerus caffer*) em Moçambique. **Repositório de Trabalhos do Laboratório Nacional de Investigação Veterinária**, Lisboa, v. 18, p. 83-100, 1986.
- 11- FREITAS, J. A. Tuberculose em um búfalo (*Bubalus bubalis* var *bubalis*-Linneus, 1758). **Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**, v. 14, p. 32-42, dez. 1984.
- 12- FREITAS, J. A.; BARROS, M. J. C.; NASCIMENTO, J. A. C. Alterações similares à tuberculose no abate de bovinos e bubalinos e no nível de consumo. **FCAP: Informe Técnico**, n. 23, p. 6-23, 1997.
- 13- GUILBRIDE, P. P. D. L.; ROLLINSON, D. H. L.; McANULTY, E. G.; ALLEY, J. G.; WELLS, E. A. Tuberculosis in the free living African (Cape) buffalo (*Syncerus caffer* Sparmann). **Journal of Comparative Pathology**, v. 73, p. 337-348, 1963.
- 14- GUINDI, S. M.; LOTFY, A.; AWAD, W. M. Some observations regarding the infectivity and sensitivity for tuberculosis in buffaloes in arab republic of Egypt. **Journal of Egyptian Veterinary Medical Association**, v. 35, n. 3, p. 125-138, 1985.
- 15- HARDJOUTOMO, S.; SUTARMA, E.; SOEROSO, M. *Mycobacterium fortuitum* 3rd biovariante complex isolation from a swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). **Penyakit Hewam**, v. 22, n. 40, p. 86-89, 1990.
- 16- HEIN, W. R.; TOMASOVIC, A. A. An abattoir survey of tuberculosis in feral buffaloes. **Australian Veterinary Journal**, v. 57, p. 543-547, dec. 1981.
- 17- KANAMEDA, M.; EKGATAT, M.; PACHIMASIRI, T.; WONGKA-SHEMCHIT, S.; SIRIVAN, C.; KONGKRONG, C.; APIWATANAKORN, B.; NARONWANICHAGAN, W.; SHOYA, S.; BOONTARAT, B. The pathology of bovine tuberculosis in swamp buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Buffalo Journal**, v. 13, n. 1, p. 351-362, 1997.
- 18- KEET, D. F.; KRIEK, N. P. G.; HUCHZENMEYER, H.; BENGIS, R. G. Advanced tuberculosis in an African buffalo (*Syncerus caffer*- Sparmann). **Journal of South African Veterinary Association**, v. 65, n. 2, p. 79-83, 1994.
- 19- LALL, J. M. Tuberculosis among animals in India. **Veterinary Bulletin**, v. 39, n. 6, p. 385-390, jun. 1969.
- 20- LETTS, G. A. Feral animals in the northern territory. **Australian Veterinary Journal**, v. 40, p. 84-88, mar. 1964.
- 21- LWANGA, S. K.; LEMESHOW, S. **Determinación del tamaño de las muestras en los estudios sanitarios.** Geneva: World Health Organization, 1991. 80 p.
- 22- MANSUR, N. K. Incidence of some zoonotic agents and tuberculosis in slaughtered buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Veterinary Medical Journal**, v. 43, n. 2, p. 231-239, 1995.
- 23- MANO FILHO, A. C. Búfalos no Brasil e sua contribuição à sociedade. **Revista dos Criadores**, v. 12, p. 21-23, maio 1987.
- 24- MC COOL, C. J.; NEWTON-TABBRETT, D.A. The route of infection in tuberculosis in feral buffaloes. **Australian Veterinary Journal**, v. 5, p. 401-402, aug. 1979.
- 25- MOHAN, R. N. Bacterial and fungal diseases. In: ———. Diseases and parasites of buffaloes. **Veterinary Bulletin**, v. 38, n. 10, p. 647-659, oct. 1968. (part II).
- 26- MORAES, M. J. **Rápidas observações sobre tuberculose em bubalinos.** Macapá: Associação de Assistência Técnica e Extensão Rural do Amapá, 1990. 15 p.
- 27- NIGHTOT, P. K.; PALIWAL, O. P.; RAM-KUMAR, R. Chronic mastitis in buffaloes: granulomatous lesion. **Indian Journal of Veterinary Pathology**, v. 20, n. 1, p. 23-26, 1996.
- 28- O'REILLY, L. M.; DABORN, C. J. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection in animals and man: a review. **Tubercle and lung diseases**, v. 76, p. 1-46, aug. 1998. Supplement.
- 29- PORTUGAL, M. A. S. C.; GIORGI, W.; SIQUEIRA, P. A. Ocorrência de tuberculose em rebanho bubalino (*Bubalus bubalis*- Linneus, 1758) no estado de São Paulo. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 38, n. 4, p. 231-238, out./dez. 1971.
- 30- PRITCHARD, D. G. A century of bovine tuberculosis: 1888-1988, a conquest and controversy. **Journal of Comparative Pathology**, v. 99, p. 57-399, 1988.
- 31- SABRI, M.; ALANKAZAM, A.; RAGOF, K. Studies on the incidence of tuberculosis in buffaloes, cows and goats in and around Lyalipur. In: PAKISTAN SCIENCE CONFERENCE, 24., 1973. **Abstracts...** 1973.
- 32- SAKAMOTO, S. M. **Detecção e identificação de *Mycobacterium bovis* pela reação em cadeia da polimerase (PCR).** 1997. 36 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 33- SMALL, K. J.; THOMSON, D. The efficiency of bovine PPD tuberculin in the single caudal fold test to detect tuberculosis in water buffaloes. **Buffalo Bulletin**, v. 5, n. 3, p. 62-64, sept. 1986.
- 34- SOOD, N.; GUPTA, P. P. Prevalence of respiratory diseases of buffaloes in India. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 56, n. 4, p. 406-4010, apr. 1989.
- 35- THOMSON, D. Diseases of water buffaloes in the northern territory of Australia. **Australian Veterinary Practitioner**, v. 7, n. 1, p. 50-52, 1977.
- 36- WOODFORD, M. H. Tuberculosis in wildlife in the Ruwenzori National park., Uganda. **Tropical Animal Health and Production**, v. 14, p. 81-88, 1982. (part 1).

Recebido para publicação: 12/01/2001
Aprovado para publicação: 22/01/2002