



# Revista Agrária Acadêmica

[Agrarian Academic Journal](#)

Volume 3 – Número 1 – Jan/Fev (2020)



doi: 10.32406/v3n12020/130-143/agrariacad

**Achados ultrassonográficos, clínico-laboratoriais e anatomopatológicos em bovinos diagnosticados com Tuberculose – análise de 5 casos.** Ultrasonographic, clinical-laboratorial and anatomopathological aspects in bovines diagnosed with Tuberculosis – analysis of five cases.

Valesca Henrique Lima<sup>1</sup>, Nivan Antonio Alves da Silva<sup>2</sup>, José Cláudio Almeida de Souza<sup>3</sup>, [Carla Lopes Mendonça](#)<sup>2</sup>, [José Augusto Bastos Afonso](#)<sup>2</sup>, Rodolfo José Cavalcanti Souto<sup>2</sup>, Jobson Filipe de Paula Cajueiro<sup>2</sup>, Maria Isabel de Souza<sup>2</sup>, Nivaldo de Azevêdo Costa<sup>2</sup>, Luiz Teles Coutinho<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>- Programa de residência multiprofissional em área de saúde em sanidade de ruminantes, Clínica de Bovinos, *Campus* Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns, PE CEP: 55.292-272 Brasil. E-mail: [valescalima\\_vet@hotmail.com](mailto:valescalima_vet@hotmail.com)

<sup>2</sup>- Clínica de Bovinos, *Campus* Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Av. Bom Pastor, s/n, Boa Vista, Garanhuns, PE, CEP: 55.292-272 Brasil. E-mail: [coutholtc@gmail.com](mailto:coutholtc@gmail.com), [nivanvet@yahoo.com.br](mailto:nivanvet@yahoo.com.br), [carlalopes.mendonca@gmail.com](mailto:carlalopes.mendonca@gmail.com), [rodolfo.souto@hotmail.com](mailto:rodolfo.souto@hotmail.com), [jobson.filipe@gmail.com](mailto:jobson.filipe@gmail.com), [na.costa@hotmail.com](mailto:na.costa@hotmail.com), [m.isabel.souza.go@gmail.com](mailto:m.isabel.souza.go@gmail.com), [afonsojab@oi.com.br](mailto:afonsojab@oi.com.br)

<sup>3</sup>- Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Garanhuns-PE, Brasil.

## Resumo

A tuberculose bovina é de grande relevância para a saúde pública e responsável por sérios prejuízos econômicos à pecuária. Objetivou-se descrever os aspectos ultrassonográficos, clínico-laboratoriais e anatomopatológicos de bovinos diagnosticados com tuberculose. As alterações foram depauperação da condição geral e comprometimento cardiorrespiratório e digestivo. O hemograma revelou leucocitose por neutrofilia e hiperproteinemia. A ultrassonografia demonstrou imagens ecogênicas, de aspectos nodulares, em órgãos torácicos e abdominais. O exame anatomopatológico evidenciou nodulações granulosas nos locais correspondentes às imagens ultrassonográficas, que foram, microscopicamente, confirmadas como lesões tuberculosas. A ultrassonografia pode ser utilizada como ferramenta auxiliar no diagnóstico da tuberculose bovina, entretanto mais estudos são necessários para avaliar a acurácia da técnica.

**Palavras-chave:** Diagnóstico por imagem. Vacas leiteiras. Doença pulmonar. Granulomas.

## Abstract

Bovine tuberculosis is of considerable importance to public health and responsible for serious economic harm to livestock farming. The aim of the present study was to describe ultrasonographic, clinical-laboratorial and anatomopathological aspects in bovines diagnosed with tuberculosis. The main findings were the deterioration of overall health, cardiorespiratory problems and digestive impairment. The blood exams revealed leukocytosis due to neutrophilia and hyperproteinemia. Ultrasonography furnished echogenic images with nodular aspects in thoracic and abdominal organs. The anatomopathological exam revealed granule nodulations at sites corresponding to those seen in the ultrasound images, which were microscopically confirmed as tuberculous lesions. Ultrasound can be used as an auxiliary tool in the diagnosis of bovine tuberculosis. However, further studies are needed to evaluate the accuracy of this method.

**Keywords:** Diagnostic imaging. Dairy cattle. Lung disease. Granuloma.

## Introdução

A tuberculose bovina (TBB) é uma doença infectocontagiosa de caráter crônico (FIGUEIREDO et al., 2010, RIET-CORREA; GARCIA, 2007), com grande relevância para a saúde pública, em função do seu caráter zoonótico; e economicamente para a pecuária por comprometer a produtividade dos animais, além de criar restrições no comércio nacional e internacional aos produtos de origem animal (RENEWICK et al., 2007).

No Brasil o diagnóstico e controle da TBB são norteados pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) que prevê a utilização de métodos diretos e indiretos de diagnósticos (BRASIL, 2006). Todavia, fatores inerentes aos diversos testes utilizados no diagnóstico dessa enfermidade, como variações de sensibilidade e especificidade, custo, tempo de execução, entre outros; tem motivado o estudo/procura de outras ferramentas alternativas que possam contribuir para o diagnóstico da TBB. Nesse contexto, nos ruminantes e em especial nos bovinos, o diagnóstico de muitas doenças vem sendo potencializado com a implementação de exames de imagens (BRAUN et al., 2003) como a ultrassonografia, por exemplo (KUROSAWA et al., 1991; BRAUN et al., 1995; BRAUN, 1997; STREETER; STEP, 2007; CONCEIÇÃO et al., 2018).

A ultrassonografia foi, inicialmente, utilizada em grandes animais para exames do trato reprodutivo, porém nas últimas décadas vem sendo amplamente empregada em outras áreas (BLOND; BUCZINSKI, 2009), sendo, portanto, recente a sua utilização como exame complementar na avaliação clínica e/ou cirúrgica de bovinos (BUCZINSKI, 2009).

O estudo ultrassonográfico da pleura e do parênquima pulmonar de bovinos tem sido realizado em alguns países (BRAUN et al., 1996; FLÖCK, 2004; JUNG; BOSTEDT, 2004), oferecendo em tempo real informações úteis sobre esses órgãos, além de permitir a caracterização e localização de algumas lesões intratorácicas de forma mais efetiva que a radiografia (STREETER; STEP, 2007).

No Brasil são escassos estudos com a utilização da ultrassonografia no auxílio diagnóstico de enfermidades relacionadas ao sistema respiratório de bovinos leiteiros (LIMA et al., 2017; CAJUEIRO, 2018; CONCEIÇÃO et al., 2018). Nesse sentido, o propósito deste trabalho é descrever imagens ultrassonográficas, achados clínico-laboratoriais e alterações anatomopatológicas em vacas leiteiras diagnosticadas com TBB.

## Material e métodos

Foram atendidas na Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco (CBG/UFRPE) cinco vacas adultas pertencentes a diferentes rebanhos da região. Após exame clínico, realizado conforme Dirksen et al. (1993), o diagnóstico presuntivo foi de TBB.

Amostras de sangue foram coletadas por punção da jugular, em tubos á vácuo contendo EDTA a 10% para realização do hemograma e determinação plasmática da proteína total e do fibrinogênio (JAIN, 1993). O exame ultrassonográfico foi realizado segundo Braun (1997), com os animais em posição quadrupedal, sem sedação, envolvendo os dois antímeros da região torácica assim como a região hepática, no antímero direito. Foi utilizado equipamento Z6Vet, da marca Mindray com probe convexa multifrequencial modelo 3C5P, trabalhando na frequência de 5,0 MHz, empregando-se gel aplicado sobre a probe e pele dos animais.

Em função da gravidade e comprometimento clínico os animais foram eutanasiados (LUNA; TEIXEIRA, 2007), com prévia autorização dos tutores, e encaminhados para necrópsia. Para

confirmação do diagnóstico, fragmentos de órgãos com presença de lesões, foram coletados e encaminhados ao exame histopatológico, onde foram fixados em solução de formalina tamponada neutra a 10%, processados e corados pela técnica da hematoxilina e eosina (HE) para posterior observação ao microscópio óptico (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 1983).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, determinando-se a dispersão das frequências (Absoluta e Relativa) das variáveis analisadas (CURI, 1997).

## Resultados

Os animais acometidos foram fêmeas, mestiças de raças com aptidão leiteira, adultas (> quatro anos), criadas de forma semi-intensiva e eram procedentes de diferentes rebanhos leiteiros do estado de Pernambuco. Os achados clínicos relevantes envolveram os sistemas cardio-respiratório e digestório, além da baixa condição corporal e de alterações evidenciadas na exploração retal (Tabela 01). No hemograma revelou leucocitose por neutrofilia e hiperproteinemia (Tabela 02).

**Tabela 01.** Principais alterações clínicas de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/UFRPE.

Variáveis clínicas	Alterações	Frequências	Variáveis clínicas	Alterações	Frequências
Atitude / Estação	Ortopnêica	4/5 (80%)	Ausculta pulmonar	Creptações	3/5 (60%)
	S/A*	1/5 (20%)		Resp abdominal	5/5 (100%)
Comportamento	Apático	4/5 (80%)	Sibilos	Sibilos	3/5 (60%)
	Calmo	1/5 (20%)		Tosse seca	2/5 (40%)
Condição corporal	Escore II	4/5 (80%)	Área de abafamento	Área de abafamento	2/5 (40%)
	Escore II/III	1/5 (20%)		Roce pleural	1/5 (20%)
Coloração das mucosas	Rosa pálida	4/5 (80%)	Gemidos	Gemidos	1/5 (20%)
	Pálida	1/5 (20%)		Frequência cardíaca	Taquicárdica
Apetite	Ausente	4/5 (80%)	Normocárdica		Normocárdica
	Reduzido	1/5 (20%)		Dinâmica digestiva	Hipomotílica
Linfonodos superficiais	S/A*	3/5 (60%)	Temperatura retal (°C)		Normomotílica
	Aumentados	2/5 (40%)		De 37,6 a 39,0	3/5 (60%)
Frequência respiratória	Taquipnéia	4/5 (80%)	> 39,0	> 39,0	2/5 (40%)
	Normopnéia	1/5 (20%)		Desidratação	Grau I
Dispnéia	Expiratória	3/5 (60%)	S/A*		Grau II
	N.O.**	2/5 (40%)		S/A*	1/5 (20%)
Exploração retal	Em 40% dos animais foi evidenciada a presença de nódulos, firmes, isolados e/ou coalescentes, de tamanhos variados aderidos às serosas de diversos órgãos e/ou estruturas.				

\*Sem alteração

\*\*Não observado

**Tabela 02.** Valores hematológicos, da proteína plasmática total e do fibrinogênio plasmático de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/ UFRPE.

Parâmetros	Bovino 1	Bovino 2	Bovino 3	Bovino 4	Bovino 5	Média	Valores de Referências <sup>e</sup>
Hemácias (x106/ $\mu$ L)	7,27	5,45	6,43	5,22	5,57	5,99	5 a 10
Hematócrito (%)	33	24	29	24	26	27,20	24 a 46
Hemoglobina (g/dL)	10,97	7,53	10,40	8,29	9,01	9,24	8 a 15
VCM (fL) <sup>a</sup>	45,39	44,93	43,09	45,98	46,68	45,21	40 a 60
CHCM (%) <sup>b</sup>	33,24	31,37	35,86	34,54	34,66	33,93	30 a 36
PPT (g/dL) <sup>c</sup>	9,5	9,2	8,4	10	8,4	9,10	7 a 8,5
FP (mg/dL) <sup>d</sup>		600	400	700	600	575,00	300 a 700
Leucócitos totais ( $\mu$ L)	7.150	9.150	20.900	14.450	13.800	13090,00	4.000 a 12.000
Neutrófilos ( $\mu$ L)	1.859	3.752	11.286	6.792	10.764	6890,60	600 a 4.000
Linfócitos ( $\mu$ L)	5.076	3.568	8.360	6.647	2.760	5282,20	2.500 a 7.500
Bastonetes ( $\mu$ L)	0	0	209	289	0	99,60	0 a 120
Monócitos ( $\mu$ L)	72	275	209	722	276	310,80	25 a 840
Eosinófilos ( $\mu$ L)	143	1.464	627	0	0	446,80	0 a 2.400
Basófilos ( $\mu$ L)	0	91	209	0	0	60,00	

a. Volume Corpúscular Médio;

b. Concentração de Hemoglobina Corpúscular Média;

c. Proteínas Plasmáticas Totais;

d. Fibrinogênio Plasmático;

e. Valores de referência segundo Jain (1993)

Na ultrassonografia os achados caracterizaram-se pela presença de nódulos ecogênicos localizados tanto na cavidade torácica quanto na abdominal. Esses nódulos apresentavam-se, ultrassonograficamente, como imagens delimitadas, isoladas e/ou agrupadas, com conteúdo de diferentes padrões de ecogenicidade, variando do anaecóico até o hiperecóico, homogêneo ou heterogêneo. Os principais órgãos acometidos foram o fígado e o coração, apresentando múltiplas imagens nodulares, e os pulmões, com diminuição da reverberação, aumento de ecogenicidade e presença de imagem sugestiva de massas nodulares (Tabela 03).

**Tabela 03.** Principais alterações ultrassonográficas de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/UFRPE.

Alterações	Caso	Caso	Caso	Caso	Caso	Total
	I	II	III	IV	V	
Nódulos ecogênicos difusos no parênquima hepático (0,3 a 3,5 cm Ø)	x	x				2\5
Nódulos ecogênicos isolados entre abomaso e rúmen (0,7 a 2,3 cm Ø)		x				1\5
Nódulo ecogênico entre baço e rúmen					x	1\5
Nódulo ecogênico próximo à vesícula biliar					x	1\5
Nódulos ecogênicos delimitados entre as alças intestinais (até 2,5 cm Ø)	x					1\5
Reverberação com Comet-tail ( $\leq$ 4 por janela acústica)	x	x	x	x	x	5\5
Reverberação com Comet-tail ( $\leq$ 6 por janela acústica)		x		x	x	3\5
Predomínio de Comet-tail ( $>$ 6 por janela acústica)		x	x	x	x	4\5
Irregularidades pleurais		x	x	x	x	4\5

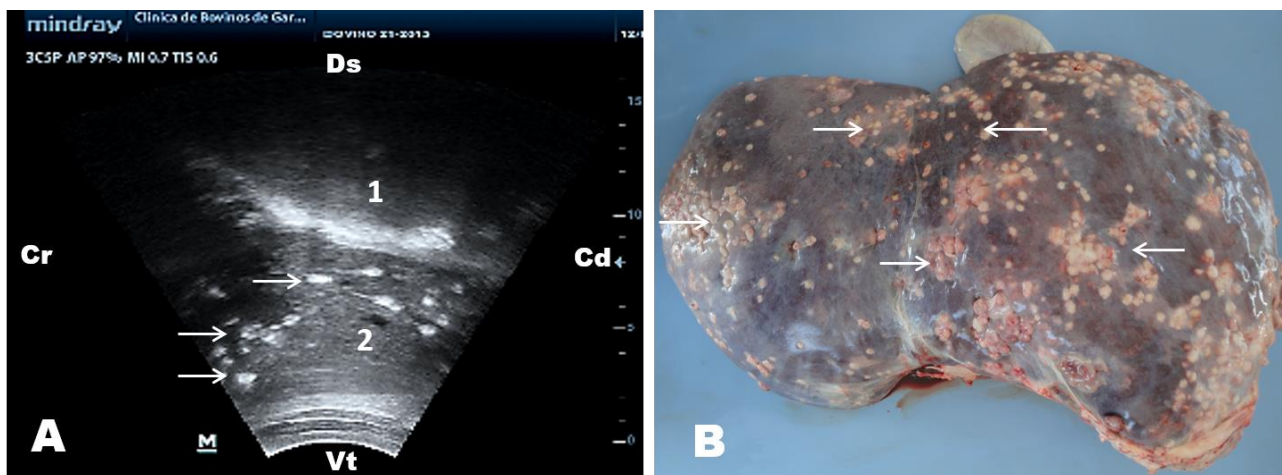
Ausência de reverberação	x	x	x	x	x	5\5
Redução de reverberação		x		x	x	3\5
Nódulos ecogênicos entre pulmão e diafragma	x					1\5
Nódulos ecogênicos na superfície pleural (parietal) (até 1,4 cm Ø)		x				1\5
Nódulo ecogênico na superfície pulmonar formando artefato (até 2,5 cm Ø)				x	x	2\5
Imagem hipocóica aderida à pleura parietal				x		1\5
Imagem anaecóica na cavidade torácica (efusão pleural)		x		x		2\5
Filamentos ecogênicos entre as pleuras, sugestivo de fibrina		x				1\5
Pulmão hipocóico com nódulos ecogênicos heterogêneos (áreas de até 7 cm Ø)		x		x		2\5
Área de descontinuidade Pleural					x	1\5
Pulmão hipocóico, sem presença de nódulos					x	1\5
Epicárdio irregular com múltiplos nódulos ecogênicos (até 0,39 cm Ø)	x	x				2\5

As principais alterações anatomopatológicas foram caracterizadas pela presença de nódulos (granulomas) em número e tamanho variados, isolados e/ou coalescentes, firmes e de coloração amarela acinzentada. Ao corte revelava conteúdo central necrótico e/ou caseoso, além de conferir a clássica impressão de “ranger ao corte”. O grau de disseminação dessas lesões, por região anatômica e órgãos afetados encontra-se na Tabela 04.

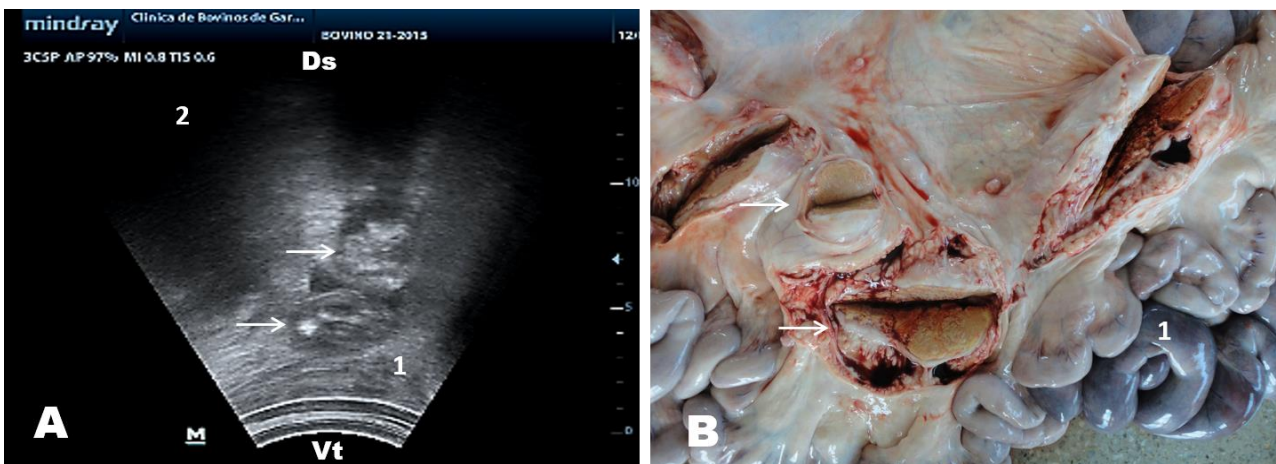
**Tabela 04.** Distribuição das lesões anatomopatológicas de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/UFRPE.

Regiões	Localizações	Frequências
Tórax	Pulmões	5/5 (100%)
	Linfonodos mediastínicos e traqueobrônquios	4/5 (80%)
	Pleura	2/5 (40%)
	Diafragma	2/5 (40%)
Abdome	Linfonodos mesentéricos	5/5 (100%)
	Membranas (peritônio, omento, serosas)	4/5 (80%)
	Linfonodos hepáticos	3/5 (60%)
	Fígado	2/5 (40%)
	Rins	2/5 (40%)
	Baço, intestino e linfonodos renais (em cada órgão)	1/5 (20%)
Outros órgãos	Linfonodos mamários	2/5 (40%)
	Coração e saco pericárdio	2/5 (40%)
	Linfonodos periféricos	1/5 (20%)
	Traqueia	1/5 (20%)

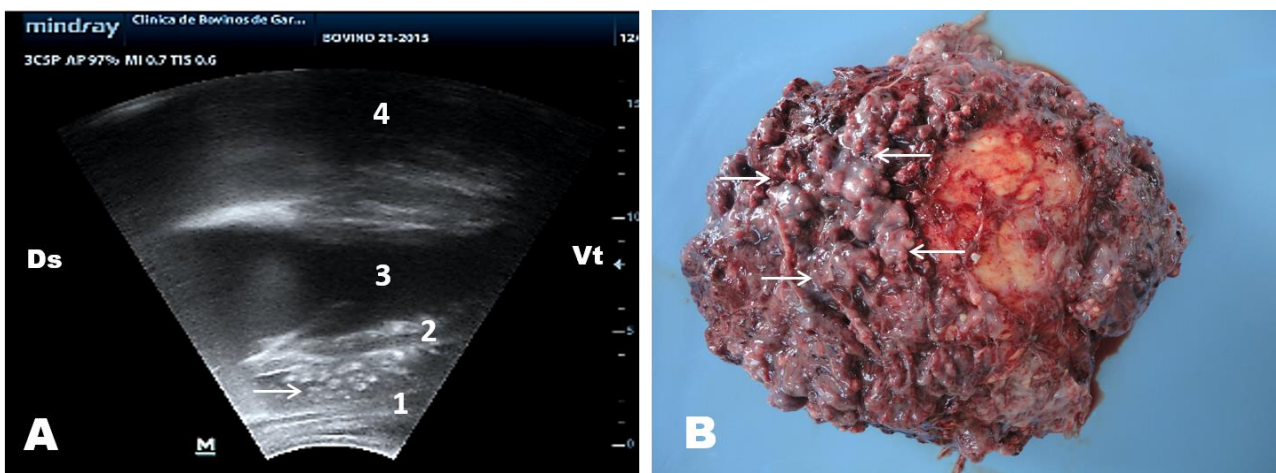
O confronto das imagens ultrassonográficas com os achados anatomopatológicos revelou que as lesões foram compatíveis em termos de localização anatômica, dimensões e características teciduais (FIGURAS 01, 02, 03, 04 e 05 e TABELA 05).



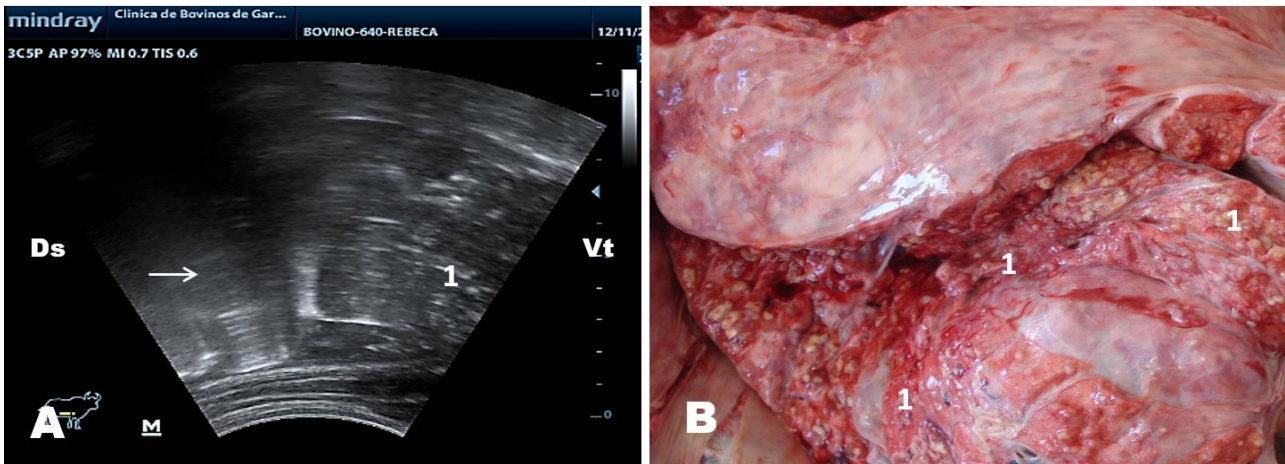
**Figura 01 (A e B):** (A) Imagem obtida no exame da região crânio ventral do tórax no antímero direito, evidenciando (1) retículo deslocado dorsalmente do peritônio, apoiado sobre o (2) fígado, o qual se encontra com múltiplos nódulos hiperecóicos (setas) com diferentes tamanhos e distribuídos de forma difusa; Cr. Cranial; Cd. Caudal; Ds. Dorsal; Vt. Ventral. (B) Fígado apresentando superfície irregular com presença de nódulos firmes distribuídos de forma difusa (Fonte: CBG, 2015)



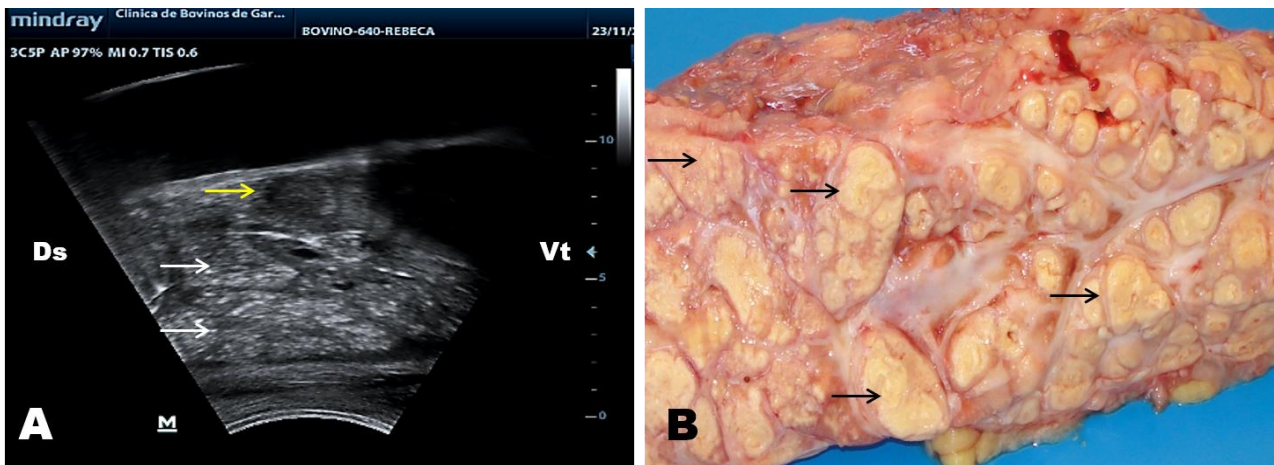
**Figura 02 (A e B):** (A) Imagem obtida no exame da região ventral do abdômen no antímero direito evidenciando presença dos nódulos bem delimitados, com conteúdo com áreas de maior e menor ecogenicidade, localizados entre (1) alças intestinais e (2) rúmem; Ds. Dorsal; Vt. Ventral. (B) Linfonodos mesentéricos aumentados revelando ao corte conteúdo caseoso, amarelado e alguns rangendo ao corte, correspondendo à Figura A (Fonte: CBG, 2015)



**Figura 03 (A e B):** (A) Imagem obtida no quinto Espaço intercostal do antímero direito evidenciando presença de múltiplos nódulos hipocóicos (setas) entre (1) saco pericárdico e (2) epicárdio do ventrículo direito; (3) Ventrículo direito; (4) Ventrículo esquerdo; Ds. Dorsal; Vt. Ventral. (B) Imagem do coração completamente recoberto por fibrina de coloração avermelhada e múltiplos nódulos firmes variando de 0,2 a 0,5cm de diâmetro e correspondente à Figura A (Fonte: CBG, 2015)



**Figura 04 (A e B):** (A) Imagem obtida no quinto espaço intercostal do antímero direito evidenciando (1) pulmão com ausência de reverberação (setas) apresentando-se hipocóico, similar a fígado e com múltiplos pontos de maior ecogenicidade. Ds. Dorsal; Vt. Ventral. (B) pulmão apresentando pequenos nódulos firmes ao corte, revelando conteúdo caseoso amarelado correspondendo a imagem da Figura A (Fonte: CBG, 2015)



**Figura 05 (A e B):** (A) Imagem obtida no quinto espaço intercostal do antímero esquerdo, evidenciando pulmão com ausência de reverberação e com parênquima hipocóico formado por múltiplas áreas ecogênicas divididas por septos de menor ecogenicidade (setas brancas e pretas). Medialmente presença de estrutura de formato ovóide, bem delimitada e conteúdo de menor ecogenicidade que as demais áreas descritas previamente (seta amarela). Ds. Dorsal; Vt. Ventral. (B) Pulmão apresentando de forma difusa áreas amareladas com conteúdo caseoso delimitadas por cápsula esbranquiçada, correspondente a Figura A (Fonte: CBG, 2015)

**Tabela 05: Alterações ultrassonográficas e anatomopatológicas de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/UFRPE.**

<b>Anima</b>	<b>Achados ultrassonográficos</b>	<b>Alterações anatomopatológicas</b>
<b>I</b>		
I	Nódulos ecogênicos no parênquima hepático (0,3 a 3,5 cm Ø).	Superfície e parênquima com múltiplos nódulos isolados (1 a 1,5 cm Ø) e/ou agrupados (até 15 cm Ø).
	Nódulos ecogênicos entre as alças intestinais (até 2,5 cm Ø).	Linfonodos mesentéricos aumentados com cápsula espessada e conteúdo caseoso amarelado.
	Reverberação com Comet-tail (até 4 por janela acústica).	Aderências na pleura parietal e nódulo na superfície pulmonar.
	Ausência de reverberação.	
	Nódulos ecogênicos entre pulmão e diafragma.	Nódulos aderidos a superfície pulmonar e aderências fibrinosas entre diafragma e lobos caudais.
	Epicárdio irregular com nódulos ecogênicos (até 0,39 cm Ø).	Saco pericárdico aderido ao epicárdio por tecido fibrinoso e múltiplos nódulos (0,2 a 0,5 cm Ø).
<b>II</b>		
II	Nódulos ecogênicos no parênquima hepático (0,3 a 3,5 cm Ø).	Superfície e parênquima com múltiplos nódulos (1 a 5 cm Ø).
	Nódulos entre abomaso e rúmen (0,7 a 2,3 cm Ø).	Nodulações aderidas na serosa do abomaso.
	Reverberação com Comet-tail (até 4 por janela acústica).	
	Reverberação com Comet-tail (até 6 por janela acústica).	Aderências na superfície pulmonar e nódulos entremeados às mesmas.
	Predomínio de Comet-tail (> 6 por janela acústica).	
	Irregularidades pleurais.	Superfície pulmonar irregular.
	Ausência de reverberação.	
	Reverberação reduzida.	
	Nódulos ecogênicos na superfície pleural (parietal) (até 1,4 cm Ø).	Nódulos aderidos à pleura parietal (granulomas).
	Imagem anaecóica na cavidade torácica (efusão pleural).	
	Filamentos ecogênicos entre as pleuras, sugestivo de fibrina.	Pulmão aderido ao diafragma e fibrina aderida à pleura parietal.
	Pulmão hipocóico com nódulos ecogênicos heterogêneos (até 7 cm Ø).	Nódulos na superfície e no parênquima pulmonar (0,1 a 1,5 cm Ø).
	Epicárdio irregular com nódulos ecogênicos (até 0,39 cm Ø).	Múltiplos granulomas e nódulos aderidos ao epicárdio com diferentes tamanhos.



**Tabela 05: Alterações ultrassonográficas e anatomopatológicas de bovinos (n=5) diagnosticados com Tuberculose, atendidos na CBG/UFRPE (continuação).**

<b>Animal</b>	<b>Achados ultrassonográficos</b>	<b>Alterações anatomopatológicas</b>
III	Reverberação com Tail Comet (até 4 por janela acústica). Predomínio de Tail Comet (> 6 por janela acústica). Irregularidades pleurais. Ausência de reverberação.	Áreas circunscritas e difusas de hepatização vermelha, focos de necrose e conteúdo purulento.
IV	Reverberação com Tail Comet (até 4 por janela acústica). Reverberação com Tail Comet (até 6 por janela acústica). Predomínio de Tail Comet (> 6 por janela acústica). Irregularidades pleurais. Ausência de reverberação. Reverberação reduzida. Nódulo ecogênico na superfície pulmonar (até 2,5 cm Ø). Imagem hipoeecóica aderida à pleura parietal. Imagem anaecóica na cavidade torácica (efusão pleural). Pulmão hipoeecóico com nódulos ecogênicos heterogêneos (até 7 cm Ø).	Pleuropneumonia fibrinosa e nódulos na superfície pulmonar (até 1 cm Ø). Múltiplas aderências entre pleura parietal, pulmões, saco pericárdico e diafragma. Presença de nódulos aderidos à superfície pulmonar. Pleura parietal recoberta por tecido fibrinoso. Pulmão com múltiplos nódulos firmes, conteúdo amarelado, caseoso e/ou arenoso (1 a 5 cm Ø).
V	Nódulo ecogênico entre baço e rúmen. Nódulo ecogênico próximo à vesícula biliar. Reverberação com Tail Comet (até 4 por janela acústica). Reverberação com Tail Comet (até 6 por janela acústica). Predomínio de Tail Comet (> 6 por janela acústica). Irregularidades pleurais. Ausência de reverberação. Reverberação reduzida. Nódulo ecogênico na superfície pulmonar (até 2,5 cm Ø). Área de descontinuidade pleural. Pulmão hipoeecóico sem nódulos.	Nódulo de consistência firme aderido a serosa. Aderências entre as pleuras e múltiplos nódulos no parênquima pulmonar. Nódulos no parênquima pulmonar, com conteúdo caseoso e rangendo ao corte.

O exame histopatológico dos fragmentos de diferentes órgãos contendo lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose revelou formações de tubérculos com diferentes estágios de desenvolvimento. Os tubérculos em estágios iniciais caracterizavam-se por ausência de necrose caseosa e presença de células epitelióides e células gigantes de Langerhans agrupando-se na parte central e rodeadas por linfócitos, plasmócitos e macrófagos. Os tubérculos em estágio mais adiantados de desenvolvimento caracterizavam-se por necrose caseosa central, às vezes essas áreas eram extensas, com ou sem calcificações, circundadas por células mononucleares, células gigantes e fibrose.

## Discussão

A tuberculose bovina é uma enfermidade infectocontagiosa de caráter essencialmente crônico e de coabitação. Os dados epizooticos verificados, como idade, sistema de criação, aptidão produtiva, dentre outros, são considerados fatores de risco relacionados com a epidemiologia da doença, e foram também identificados por IZAEL et al. (2009). Reitera-se então, assim como destacado em outros trabalhos (PEREZ et al., 2002; VENDRAME, 2013), a maior ocorrência da doença em rebanhos de animais adultos, criados em intensa aglomeração, o que favorece a disseminação de enfermidades como a tuberculose. Embora não se tenha verificado nesse trabalho, destaca-se como de importância epidemiológica a intensa movimentação animal entre rebanhos de status sanitários desconhecidos (BRASIL, 2006).

As alterações clínicas mais graves foram localizadas no sistema respiratório da maioria dos animais, todavia há relatos de outras alterações a depender da gravidade e localização das lesões, assim como da via de infecção (OLIVEIRA et al., 2012). O baixo escore corporal verificado nesse estudo é, apesar de inespecífico, um achado comum em bovinos tuberculosos (REBHUN, 2000; RIET-CORREA; GARCIA, 2007), que remete a cronicidade da enfermidade, mas longe de ser um sinal patognomônico. De um modo geral, as alterações clínicas desse trabalho foram amplas e inespecíficas e podem ser observadas em outras doenças, conforme foi enfatizado por RIET-CORREA; GARCIA (2007).

As alterações identificadas no hemograma (leucocitose por neutrofilia e hiperproteinemia), foram também observadas por KUMAR et al. (1994). Todavia, segundo esses e outros autores (JAVED et al., 2010; SHETTAR et al., 2011) a depender do estágio e progresso da doença pode haver uma grande variabilidade na resposta leucocitária dos animais. Além do mais, pela tuberculose ser uma doença crônica e o estresse por ela ocasionado, poderá ocorrer liberação de corticosteroides endógenos e, conseqüentemente, a resposta do leucograma caracterizar-se-á por neutrofilia, linfopenia e eosinopenia (JAIN, 1993; WEISER, 2015), o que não foi observado nos animais deste estudo.

As imagens de estruturas ecogênicas observadas em vários órgãos (fígado, coração, pulmão, ente outros) dos bovinos estudados, foram também registradas, em espécies de camelídeos por ZANOLARI et al. (2009) e GARCÍA-BOCANEGRA et al. (2010), os quais afirmaram que embora fossem sugestivas de tuberculose não eram patognomônicas. BRAUN et al. (1995), FLÖCK (2004) e BABKINE; BLOND (2009) destacam que outras enfermidades que cursem com aumentos de volumes como abscessos, neoplasias, entre outros, também podem apresentar o mesmo padrão ultrassonográfico em função da característica tecidual dessas lesões. Apesar de todos os animais apresentarem alterações ultrassonográficas de pulmão, como presença de artefatos (comet-tail) e ausência da reverberação, essas não foram, isoladamente, consideradas significativas para a suspeita

de tuberculose, visto que, conforme FLÖCK (2004), BABKINE; BLOND (2009) em enfermidades pulmonares não granulomatosas, como broncopneumonia e enfisemas, também podem ser observadas imagens similares.

As características macroscópicas das lesões desse trabalho são compatíveis com as descritas por ANDREAZZA et al. (2015) que classificaram as lesões presentes nos pulmões e linfonodos correspondentes como granulomas ou tubérculos. No entanto, o exame anatomopatológico neste estudo revelou a presença dessas lesões envolvendo, além dos pulmões, outros órgãos e/ou sistemas; esse envolvimento extrapulmonar também é descrito por NEILL et al. (2001), COETZER; TUSTIN (2004) e RADOSTITS et al. (2007) que caracterizaram esse processo como a disseminação da doença a partir do complexo primário, podendo ocorrer tanto pela via linfática como pela hematogênica, originando, respectivamente, as duas formas da tuberculose: protraída e miliar.

Os achados microscópicos desse estudo foram condizentes com os descritos por ANDREAZZA et al. (2015) em relação aos diferentes estágios de desenvolvimento das lesões e as suas características histológicas. De acordo com CASWELL; WILLIAMS (2007) as características histológicas e a variação nas proporções dos componentes celulares das lesões permitem uma noção acerca do tempo de evolução da doença. De fato, a variação observada nas características macroscópicas das lesões (conteúdo caseoso, necrótico e/ou arenoso) remeteu, microscopicamente, a uma diferença de idade das mesmas.

A histopatologia realizada nos fragmentos dos órgãos com lesões sugestivas de tuberculose, além de ratificar a equivalência entre as imagens ultrassonográficas e os achados macroscópicos, também confirmou o diagnóstico da doença, que segundo CORNER (1994) e SEVA et al. (2002), em regiões endêmicas para a enfermidade em discussão, a histopatologia é suficiente para assegurar o diagnóstico definitivo da mesma.

O confronto das imagens ultrassonográficas com as alterações anatomopatológicas demonstrou uma íntima equivalência entre essas variáveis (ultrassonográficas e anatomopatológicas). Segundo BRAUN et al. (1995), essa análise é necessária pois, como método de diagnóstico por imagem que a ultrassonografia é, sua avaliação de forma isolada não é conclusiva, e sim sempre sugestiva. Assim, os resultados permitem concluir que a ultrassonografia poderá ser utilizada como ferramenta auxiliar no diagnóstico da tuberculose bovina, entretanto, mais estudos se fazem necessários para avaliar a acurácia da técnica. Salienta-se ainda que essa ferramenta (ultrassonografia) deva ser utilizada em conjunto com um dos métodos oficiais de diagnóstico confirmatório para a enfermidade em questão.

### Referências bibliográficas

ANDREAZZA, D.; BOOS, G.S.; BOABAI, F.M.; WOUTERS, A.T.B.; WOUTERS, F.; SOUZA, S.O.; MENEGAT, M.B.; DRIEMEIER, D. Caracterização histológica e imunohistoquímica das lesões de tuberculose em bovinos e de linfadenite granulomatosa em suínos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, p.2, p.129-136, 2015.

BABKINE, M.; BLOND, L. Ultrasonography of the bovine respiratory system and its practical application. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.25, p.633-649, 2009.

BLOND, L.; BUCZINSKI, S. Basis of imaging and the main artifacts in bovine medicine. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v.25, p.554-565, 2009.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Brasília: MAPA/SDA/DSA 2006, 190p.
- BRAUN, U. **Atlas und Lehrbuch der Ultraschall-diagnostik beim Rind**. 1ª ed. Parey Buchverlag, Berlin, 1997, 279p.
- BRAUN, U.; GANSOHR, B.; FLUCKIGER, M. Radiographic findings before and after oral administration of a magnet in cows with traumatic reticuloperitonitis. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.64, n.1, p.115-120, 2003.
- BRAUN, U.; PUSTERLA, N.; WILD, K. Ultrasonographic findings in 11 cows with a hepatic abscess. **Veterinary Record**, v.137, p.284-290, 1995.
- BRAUN, U.; SICHER, D.; PUSTERLA, N. Ultrasonography of the lungs, pleura, and mediastinum in healthy cows. **American Journal of Veterinary Research**, v.57, p.432-438, 1996.
- BUCZINSKI, S. Echographie des Bovins, Québec, 1ª ed. **Point Veterinaire**, 2009.
- CAJUEIRO, J.F.P. Ultrassonografia aplicada à clínica de ruminantes. **Anais da V Semana de Medicina Veterinária SEMVET – UFAL**, v.1, n.1, p.12-13, 2018.
- CASWELL, J.L.; WILLIAMS, K.J. Respiratory system, p.523-653. In: Maxie, M.G (ed), Jubb, Kennedy and Palmer's. **Pathology of Domestic Animals**, v.2, 5ª ed. Elsevier, Edinburgh. 2007.
- COETZER, J. A. W.; TUSTIN, R. C. **Infectious Diseases of Livestock**. 2ª ed. Oxford Southern Africa, 3, p.1965-1969, 2004.
- CONCEIÇÃO, A.I.; LEITE JUNIOR, N.; COUTINHO, L.T.; AFONSO, J.A.B.; MENDONÇA, C.L.; COSTA, N.A.; SOUTO, R.J.C.; CAJUEIRO, J.F.P. Ultrassonografia como ferramenta de decisão em enfermidades do sistema respiratório de bovinos. **Anais do IV Congresso Nordestino de Buiatria e XII Encontro de Buiatria de Pernambuco**. Medicina Veterinária (UFRPE), v.12, n.1, p.98, 2018.
- CORNER, L.A. Post-mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. **Veterinary Microbiology**, v.40, p.53-63, 1994.
- CURI, P.R. **Metodologia e Análise da Pesquisa em Ciências Biológicas**. 1ª ed. Tipomic, Botucatu, 1997, 263p.
- DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. **Rosenberger: Exame Clínico dos Bovinos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p.
- FIGUEIREDO, S.M.; ROCHA, V.C.M.; HIGINO, S.S.S.; BATISTA, C.S.A.; ALVES, C.J.; CLEMENTINO, I.J.; AZEVEDO S.S. Tuberculose bovina no Estado da Paraíba: estudo retrospectivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.9, p.712-716, 2010.
- FLÖCK, M. Diagnostic ultrasonography in cattle with thoracic disease. **The Veterinary Journal**, v.167, p.272-280, 2004.
- GARCÍA-BOCANEGRA, I.; BARRANCO, I.; RODRÍGUEZ-GOMEZ, I.M.; PEREZ, B.; GÓMEZ-LAGUNA, J.; RODRÍGUEZ, S.; RUIZ-VILLAMAYOR, E.; PEREA, A. Tuberculosis in Alpacas (*Lama pacos*) caused by *Mycobacterium bovis*. **Journal of Clinical Microbiology**, v.48, n.5, p.1960-1964, 2010.
- IZAEL, M.A., DA SILVA, S.T.G., COSTA, N.A., SOUZA, J.C.A., MENDONÇA, C.L., AFONSO, J.A.B. Estudo retrospectivo da ocorrência dos casos de tuberculose bovina diagnosticados na clínica de bovinos de Garanhuns-PE, de 2000 a 2009. **Ciência Animal Brasileira – Suplemento 1 – Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, p.452-457, 2009.
- JAIN, N.C. **Essentials of veterinary hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417f.

- JAVED, M.T.; AHMAD, L.; IRFAN, M.; ALI, I.; KHAN, A.; WASIQ, M.; FAROOQI, F.A.; LATIF, M.S.; CAGIOLA, M. Haematological and Serum Protein Values in Tuberculin Reactor and Non-Reactor Water Buffaloes, Cattle, Sheep and Goats. **Pakistan Veterinary Journal**, v.30, n.2, p.100-104, 2010.
- JUNG, C.; BOSTEDT, H. Thoracic ultrasonography technique in newborn calves and description of normal and pathological findings. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.45, p.331-335, 2004.
- JUNQUEIRA, L.C.U.; JUNQUEIRA, L.M.M.S. **Técnicas básicas de citologia e histologia**. São Paulo: Santos, 1983.
- KUMAR, G.S.; IYER, P.K.R.; PRASAD, M.C.; SHARMA, A.K.; SHARMA, A.K. Tuberculosis in cattle: Haemato biochemical studies. **Indian Journal of Veterinary Pathology**, v.18, n.1, p.38-42, 1994.
- KUROSAWA, T.; YAGISAWA, K.; TAKAHASHI, K.; KOTANI, T.; ANDO, Y.; SONODA, M. Ultrasonographic observations of experimental traumatic reticuloperitonitis in cattle. **The Journal Veterinary Medical Science**, v.53, n.1, p.143-145, 1991.
- LIMA, V.H.; SILVA, N.A.A.; SOUTO, R.J.C.; SOUZA, M.I.; COSTA, N.A.; CAJUEIRO, J.F.P.; AFONSO, J.A.B.; MENDONÇA, C.L.; SOUZA, J.C.A.; COUTINHO, LT. Uso da ultrassonografia como ferramenta auxiliar no diagnóstico da tuberculose bovina. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v.15, n.2, p.303-304, 2017.
- LUNA, S.P.L.; TEIXEIRA, M.W. Eutanásia: considerações éticas e indicações técnicas. **Revista Conselho Federal Medicina Veterinária**, v.41, p.60-69, 2007.
- NEILL, S. D., BRYSON, D. G.; POLLOCK, J. M. Pathogenesis of tuberculosis in cattle, **Tuberculosis**, v.81, p.79-86, 2001.
- OLIVEIRA, L.E.D.; NONATO, I.A.; NASCIMENTO, G.A.M.; NASCIMENTO, A.A.T.; SERRANO, M.T.L.; CARVALHO, G.D. Tuberculose bovina protraída: relato de caso. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, v.5, n.10, p.397-405, 2012.
- PEREZ, A.M.; WARD, M.P.; TORRES, P.; RITACCO, V. Use of spatial statistics and monitoring data to identify clustering of bovine tuberculosis in Argentina. **Preventive Veterinary Medicine**, v.56, n.1, p.63-74, 2002.
- RADOSTITS, M. O., GAY, C. C., BLOOD, D. C., HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10<sup>a</sup> ed. Saunders Elsevier, 2007, 2156p.
- REBHUN, W.C. **Doenças do gado leiteiro**. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Roca, 2000, 642p.
- RENWICK, A.R., WHITE, P.C., BENGIS, R.G. Bovine tuberculosis in Southern African wildlife: a multi-species host-pathogen system. **Epidemiology & Infection**, v.135, p.529-540, 2007.
- RIET-CORREA, F., GARCIA, M. Tuberculose. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. **Doenças de ruminantes e equinos**. 3<sup>a</sup> ed., Santa Maria: Pallotti, 2007, 722p.
- SEVA, J., MENCHÉN, V., NAVARRO, J.A., PALLARÉS, F.J. Caprine tuberculosis eradication program: an immunohistochemical study. **Small Ruminant Research**, v.46, p.107-114, 2002.
- SHETTAR, M.; NALINI, T. S.; KUMAR, K. R. A.; RAVIKUMAR, P.; AZEEMULLA, H. R. Hematological and biochemical studies in tuberculin test positive reactors. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v.2, n.4, p.16-22, 2011.
- STREETER, R.N.; STEP, D.L. Diagnostic ultrasonography in ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.23, p.541-574, 2007.
- VENDRAME, F. B. **Situação epidemiológica da tuberculose bovina no estado de Rondônia**. 2013. 40f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

WEISER G. Interpretação da resposta leucocitária na doença. THRALL, M.A.; WEISER G. ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2ª Ed. São Paulo: Roca, p.108-119, 2015.

ZANOLARI, P.; ROBERT, N.; LYASHCHENKO, K.P.; PFYFFER, G.E.; GREENWALD, R.; ESFANDIARI, J.; MEYLAN, M. Tuberculosis Caused by *Mycobacterium microti* in South American Camelids. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.26, n.6, p.1266-1272, 2009.

Recebido em 27 de novembro de 2019  
Retornado para ajustes em 4 de janeiro de 2020  
Recebido com ajustes em 10 de janeiro de 2020  
Aceito em 14 de janeiro de 2020

### **Outros artigos dos autores**

[Avaliação da bioquímica sanguínea de vacas leiteiras acometidas por desordens digestivas de natureza mecânica.](#) Luiz Teles Coutinho, Carla Lopes Mendonça, Gliere Silmara Leite Soares, Emanuel Felipe de Oliveira Filho, Rodolfo José Cavalcanti Souto, Jobson Filipe de Paula Cajueiro, Maria Isabel de Souza, Nivan Antonio Alves da Silva, Nivaldo de Azevêdo Costa, Pierre Castro Soares, José Augusto Bastos Afonso

**Rev. Agr. Acad.**, v.2, n.5, Set-Out (2019), p.87-100

[Jejunite traumática em bovinos – estudo de caso.](#) Leonardo Magno de Souza, Regina Nóbrega de Assis, José Cláudio de Almeida Souza, Luiz Teles Coutinho, Nivaldo Azevedo Costa, Carla Lopes de Mendonça, Jobson Filipe de Paula Cajueiro, José Augusto Bastos Afonso

**Rev. Agr. Acad.**, v.2, n.5, Set-Out (2019), p.128-136

### **Artigos relacionados**

[Estudo retrospectivo das alterações anatomopatológicas encontradas no exame post mortem de bovinos em abatedouros frigoríficos de Manaus, Amazonas, Brasil, no período de julho de 2017 a julho de 2018.](#) Márcia Fernanda Firmino Batista, Adriano Nunes de Lima D`Amorim, Eduardo Lima de Souza, Edson Francisco do Espírito Santo, Kilma Cristiane Silva Neves, Paulo Cesar Gonçalves de Azevedo Filho, Jomel Francisco dos Santos

**Rev. Agr. Acad.**, v.2, n.2, Mar-Abr (2019), p.72-84

[Avaliação do risco relativo e estimativa da prevalência da tuberculose bovina, com base em levantamentos de lesões tuberculosas em bovinos abatidos em matadouros do estado do Espírito Santo.](#) Talita Maria Pimenta de Paoli, Ana Paula Madureira, Raoni Cezana Cipriano, Sayanne Luns Hatum de Almeida, Diana Maria Lima Lossano, Marcos Santos Zanini

**Rev. Agr. Acad.**, v.1, n.2, Jul-Ago (2018), p.7-19