

Artigo de revisão

Erika Dourado Neves¹
Taniara Suelen Mezalira²
Eduardo Herrera Dias²
Maira Rodrigues Dourado¹
Márcia Kuster de Paula¹
Charles Roberto Gusman²
Isabel Cristina da Silva Caetano¹
José Matheus Beltrami¹
Luciana Kazue Otutumi¹

¹.Universidade Paraense

². Universidade Estadual de Maringá

KEYWORDS

Animal slaughter; bibliometry; lymph nodes;
Mycobacterium bovis; pathology

PALAVRAS - CHAVE

Abate de animais, bibliometria, linfonodos,
Mycobacterium bovis, patologia.

AUTOR CORRESPONDENTE:

Isabel Cristina da Silva Caetano
<belcaetano@hotmail.com >
Universidade Paraense
Praça Mascarenha de Moraes, 4282
CEP: 87502-210, Umuarama – PR- Brasil

Submetido em: 04/08/2017

Aceito em: 18/09/2017

Lesões de tuberculose bovina em abatedouros-frigoríficos no Brasil: bibliometria**Injuries of bovine tuberculosis in slaughter-houses in Brazil: bibliometry****ABSTRACT**

The objective of this work was to review scientific articles published in journals related to the prevalence of bovine tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* bacteria in slaughterhouses by means of the research method called bibliometry in the Scielo database. For the research the following keywords were used: "Tuberculosis and prevalence and cattle", "Tuberculosis and cattle", "Tuberculosis and cattle". The search resulted in 40 articles, of which six were selected for discussion because they are related to the prevalence of tuberculosis in Brazil, in addition to demonstrating the most affected lymph nodes. Of the analyzed articles, a total of 1,879,495 animals slaughtered, of which 1,233 (0.065%) presented lesions suggestive of tuberculosis, however, only 28 animals (0.0015%) were confirmed by laboratory tests with growth of *M. bovis*. The most affected lymph nodes were bronchi with 628 of the affected animals (50.93%), followed by mediastinal and parotid (11.19%), retropharyngeal (8.11%), pre-scapular (8.60%), and the sum of the hepatic, inguinal and sciatic totals were 7.53% of the cases. One of the great problems generated by this disease is the loss to the producers, because discounts occur or even total loss in the carcasses and also in breeding cattle that are in the properties, since once the positive result is confirmed they must be slaughtered without reimbursement, as prescribed in the National Plan for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão de artigos científicos, publicados em revistas, relacionados à prevalência de tuberculose bovina causada pela bactéria *Mycobacterium bovis*, em abatedouros-frigoríficos, por meio do método de pesquisa denominado bibliometria na base de dados Scielo. Para a pesquisa, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: "Tuberculosis and prevalence and cattle", "Tuberculosis and cattle", "Tuberculose e bovinos". A busca resultou em 40 artigos, dos quais seis foram selecionados para a discussão por estarem relacionados com a prevalência de tuberculose no Brasil, além de demonstrar os linfonodos mais acometidos. Dos artigos analisados, verificou-se um total de 1.879.495 animais abatidos, dos quais 1.233 (0,065%) apresentaram lesões sugestivas de tuberculose, no entanto somente 28 animais (0,0015%) foram confirmados por exames laboratoriais com crescimento de *M. bovis*. Os linfonodos mais afetados foram os bronquiais com 628 dos animais acometidos (50,93%), seguido pelos mediastinais e parotídeos (ambos com 11,19%), retrofaríngeos (8,11%), pré-escapulares (8,60%) e a soma dos hepáticos, inguinais e isquiáticos totalizaram 7,53 % dos casos. Um dos grandes problemas gerados por esta enfermidade é o prejuízo aos produtores, pois ocorrem descontos ou, até mesmo, perda total nas carcaças e, também, em bovinos reprodutores que estão nas propriedades, pois, uma vez sendo confirmado o resultado positivo, os mesmos devem ser abatidos, sem ressarcimento, conforme prescrito no Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose.

INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), no ano de 2015, o Brasil apresentou um rebanho em torno de 215.2 milhões de bovinos, havendo um crescimento de 1,3% em relação a 2014. Esses números fazem com que o Brasil continue sendo um dos maiores produtores do mundo, sendo sua produção mais marcante localizada nos estados do Centro-Oeste (IBGE, 2016).

Um dos maiores problemas tanto para produtores quanto para empresas que trabalham na área de abate, é a condenação de carcaças por tuberculose bovina. Por ser uma doença de evolução crônica, de efeito debilitante, com importante repercussão mundial e com grandes prejuízos para a pecuária brasileira, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), com o objetivo de diminuir o impacto negativo dessas zoonoses na saúde humana e animal, além de melhorar a competitividade da pecuária nacional (BRASIL, 2006).

A doença é causada pelo micro-organismo *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), pertencente ao gênero *Mycobacterium*, cujo hospedeiro primário é o bovino. Considerada uma doença infecto-contagiosa crônica, granulomatosa, com a formação característica de granulomas (ROXO, 2008), onde os animais são infectados por meio do contato direto quando ocorrem aglomerações de animais, além do contato com o homem e fômites de infecção (NEILL et al., 1994).

A doença resulta em redução do ganho de peso e emagrecimento progressivo, diminuição na produção de leite e o descarte precoce de animais de alto valor zootécnico, atribuindo à doença a um importante fator econômico (PACHECO et al., 2009).

Há algum tempo, os Estados Unidos, Canadá, Cuba, Austrália e a maioria da Europa continental estão removendo animais infectados pela doença no processo de abate, o que levou a redução da tuberculose bovina nos rebanhos (AYELE et al., 2004). No entanto, ainda assim, são encontrados animais que apresentam lesões de tuberculose em abatedouros no Brasil, confirmados, ou não, por métodos laboratoriais, demonstrando a importância da avaliação de sua prevalência.

Com o grande prejuízo para a pecuária de corte em relação à condenação de carcaça que pode chegar a 100% na hora do abate, o MAPA, por meio do PNCEBT, informou que propriedades de gado de corte podem receber o grau de propriedade livre de tuberculose e com isso melhorar o “status” da propriedade, vendendo esse benefício como o de um produto de qualidade. Para isso, eles devem fazer três testes durante um período de nove meses, em que todos os animais devem apresentar resultado negativo para tuberculose e depois deve ser repetido esse teste uma vez por ano (BRASIL, 2006).

Segundo o MAPA, nos animais acima de 24 meses, a principal forma de infecção é a respiratória, em que, cerca de 90% dos casos, ocorre devido à inalação de aerossóis contaminados, sendo ainda outra forma comum de contaminação, a ingestão de leite contaminado pelo micro-

organismo por animais jovens (BRASIL, 2006) e, ao atingir os alvéolos no sistema respiratório, os bacilos contaminados são fagocitados por macrófagos. Em fases seguintes, caso não sejam destruídos, esses se multiplicam dentro dos macrófagos na corrente circulatória.

Após a multiplicação, em resposta a hipersensibilidade retardada, o hospedeiro destrói seus próprios tecidos, por meio da necrose de caseificação, na tentativa de conter o crescimento das micobactérias. A formação de granulomas, nessa fase, caracteriza-se devido à migração de novas células de defesa, constituídos por uma parte central. Por vezes, há, com área de necrose de caseificação, circundada por células epitelióides, células gigantes, linfócitos, macrófagos e uma camada periférica de fibroblastos (POLLOCK et al., 2006).

De acordo com Roxo (1997), a patogenia da doença se baseia na interação do patógeno com o hospedeiro, em que, no caso de infecção respiratória, o pulmão e os linfonodos bronquiais serão os primeiros a serem atingidos. Segundo o mesmo autor, caso a porta de entrada seja o trato digestório, a lesão se desenvolveria, principalmente, nos linfonodos faríngeos e mesentéricos.

Mesmo sendo endêmica em todo território brasileiro, ainda não foi possível saber sua prevalência e distribuição nacional (BRASIL, 2006). Além disso, segundo Garnier e outros (2003), o prejuízo estimado por ano chega a três bilhões de dólares na pecuária mundial, demonstrando a importância de estudos que avaliem a sua prevalência.

O diagnóstico de tuberculose realizado nos abatedouros ocorre depois do exame *post mortem*. Em 95% dos casos, por meio do exame de pulmões, gânglios linfáticos, mesentéricos, faríngeos, parótidas, retrofaríngeos, cervicais e inguinais minuciosamente (CORNER, 1994).

O Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), no artigo 171 (BRASIL, 2017), descreve sobre a condenação total da carcaça, em relação à tuberculose, ocorrendo quando o animal, no exame *ante mortem*, apresentar pico febril, anemia ou caquexia; e, no *post mortem*, apresentar alterações tuberculosas nos músculos, nos tecidos intramusculares, nos ossos (vértebras), nas articulações ou nos gânglios linfáticos que drenam a linfa dessas partes; lesões caseosas concomitantemente em órgãos torácicos e abdominais, com alteração de suas serosas; lesões miliares de parênquimas ou serosas. Quando também existir tuberculose generalizada, com presença de lesões múltiplas, agudas e ativamente progressivas, quando há inflamação aguda nas proximidades das lesões, necrose de liquefação ou presença de tubérculos jovens.

Em relação à condenação parcial, essa ocorrerá quando as lesões forem discretas na carcaça (sendo toda a parte da lesão retirada), depois de um tratamento condicional, em que por fusão a cento e vinte e um graus Celsius; por frio, por dez dias, a menos dez graus Celsius; por cozimento por trinta minutos, em setenta e cinco graus Celsius; ou, por salmoura, por vinte e um dias. Depois disso, poderá ser liberada para o consumo direto carcaças que apresentarem uma única lesão já calcificada (BRASIL, 2017).

Levando-se em consideração a importância da tuberculose, o objetivo do presente trabalho foi fazer um

levantamento de artigos na base de dados *Scielo* por meio de bibliometria, relacionada às lesões de tuberculose, em bovinos abatidos no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foi utilizada a metodologia denominada bibliometria, por meio da qual se pesquisa trabalhos utilizando diversas palavras-chave (MACÍAS-CHAPULA, 1998; VANTI, 2002). A fonte de artigos utilizada foi o banco de dados *Scielo*. Como estratégia de

pesquisa dos dados, utilizou-se as seguintes palavras-chave: “Tuberculosis and prevalence and cattle”, “Tuberculosis and cattle”, “Tuberculose e bovinos”. O resultado da pesquisa identificou 40 artigos, no entanto, apenas 6 deles foram selecionados (Tabela 1), pois abordavam aspectos relacionados à condenação de carcaças de bovinos por tuberculose em abatedouros no Brasil.

Revista	Autores	Linfonodos afetados
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	Baptista et al. 2004	Cabeça, pulmonar e pleural
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	Furlanetto et al., 2012	Mediastino, pulmonar, cervical
Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal	França et al., 2013	Cabeça, escapular e fígado
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	Alzamora et al., 2014	Cabeça, pescoço e pulmonar
Arquivo do Instituto Biológico	Souza et al., 2014	Mediastino, fígado, pulmonar, isquiático e inguinal
Pesquisa Veterinária Brasileira	Cazola et al., 2015	Retrofaríngeos, pulmonar e protídeos

Tabela 01. Trabalhos selecionados da base de dados *Scielo* relacionados à Tuberculose bovina oriundos do Brasil (Minas Gerais, Bahia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) publicados nos anos de 2004 a 2015.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 6 trabalhos pesquisados, 2 deles (SOUZA et al., 2014; CAZOLA et al., 2015) não estão descritos nas Tabela 2 e Tabela 3, pois os animais foram confirmados com tuberculose bovina antes do abate, ou seja, o que ocorreu foi um abate sanitário. Os outros 4 foram avaliados em abatedouros no Brasil (Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia).

Conforme dados apresentados na Tabela 2, de um total de 1.879.495 bovinos abatidos, verificou-se um total de 1.233 (0,065%) bovinos com lesões suspeitas de tuberculose, no entanto, somente 28 foram confirmados por meio de exames laboratoriais (0,0015%). Dos trabalhos que fizeram confirmação laboratorial, o percentual de confirmação variou entre 0,003 e 0,007%.

Em um trabalho realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em gado de corte (1982), foi realizado levantamento da prevalência de tuberculose em abatedouros do Mato Grosso do Sul, por meio de um levantamento de dados fornecido pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF). Verificaram-se uma prevalência de 0,20% dos 1.714.916 animais abatidos entre os anos de 1974 a 1979.

De maneira similar, no estado de São Paulo, em 79 abatedouros, colheram-se 587 amostras de lesões sugestivas de tuberculose, e destas 253 apresentaram-se positivas para *Mycobacterium bovis* (GRISI FILHO et al., 2011). Cabe salientar que nem todas as carcaças

contaminadas por *Mycobacterium bovis* apresentam lesões visíveis de tuberculose em locais rotineiramente inspecionados. Isso pode ser comprovado na publicação de Whipple, Bolin e Miller (1996), os quais verificaram em um abatedouro-frigorífico que 3 das 15 carcaças positivas para tuberculose não apresentaram nenhuma lesão sugestiva. Contudo, ao enviarem amostras para exames laboratoriais, as 3 foram confirmadas como apresentando tuberculose. Segundo os autores, isso pode acontecer quando a infecção está na fase inicial, o que não geraria os granulomas característicos da doença.

Os resultados dos trabalhos, encontrados na base de dados *Scielo* relacionados à prevalência de tuberculose em abatedouros-frigoríficos, no Brasil, demonstraram que ainda existem condenações de carcaças bovinas por tuberculose. Mesmo os animais sendo clinicamente sadios no exame *ante mortem*, alguns dos trabalhos selecionados evidenciaram a importância da análise no exame *post mortem*, quanto à presença de lesões sugestivas para tuberculose, podendo, ou não, ser confirmadas nos exames laboratoriais.

A prevalência de casos de tuberculose bovina em achados *post mortem*, que caracteriza a eficiência dos serviços de inspeção sanitária, é um fator preocupante, uma vez que a tuberculose bovina é uma zoonose de caráter ocupacional e representa um grave problema de saúde pública, além de causar grande impacto econômico para a pecuária brasileira.

Ano de avaliação	País	Estado	Número animais inspecionados	% de carcaças suspeitas em relação ao número de animais inspecionados	Quantidade de casos confirmados (laboratório)	% de casos confirmados em relação ao número de animais inspecionados
2003	Brasil	Minas Gerais	954.640	0,071	N C	N C
2009	Brasil	Mato Grosso	41.193	0,48	3	0,007
2009-2012	Brasil	Bahia	825.394	0,02	25	0,003
2012	Brasil	Bahia	58.268	0,12	N C	N C
TOTAL			1.879.495	0,065	28	0,0015

Tabela 02. Percentual de carcaças com suspeita de tuberculose e quantidade de casos confirmados de tuberculose em relação ao número de animais inspecionados em trabalhos avaliados durante o período de 2003 a 2012 selecionados da base de dados *Scielo* por meio de bibliometria em três estados do Brasil (Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia). *NC: resultados não confirmados pelo laboratório.

Linfonodos acometidos	Número de casos aproximados	Porcentagem (%)
Bronquiais	628	50,93
Hepáticos	32	2,59
Inguinais	38	3,08
Isquiáticos	23	1,86
Mediastinais	138	11,19
Parotídeos	138	11,19
Pré-escapulares	106	8,60
Retrofaríngeos	100	8,11
Outros	30	2,43
TOTAL	1233	100

Tabela 03. Linfonodos mais acometidos de um total de 1.233 casos suspeitos de tuberculose em trabalhos pesquisados em matadouros – frigoríficos de três estados do Brasil (Minas Gerais, Bahia e Mato Grosso) avaliados entre 2003 a 2012 selecionados de pesquisa da base de dados *Scielo*.

A Tabela 3 demonstra os resultados dos linfonodos acometidos e referidos nos trabalhos citados na Tabela 2. Verificou-se que os linfonodos mais afetados dos animais com suspeita de tuberculose bovina foram os bronquiais, com 628 casos (50,93%), e o menos atingido foi o isquiático, com 23 casos (1,86%).

Em dados relatados pelo PNCEBT, entre 70 e 90% dos casos, as lesões se encontram em linfonodos da cabeça e tórax. 66% dos animais necropsiados apresentam apenas uma única lesão visível. Além disso, em 95% dos casos, as lesões estão localizadas em linfonodos (mediastínicos, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais, inguinais superficiais e mesentéricos), pulmão e fígado, sendo ainda encontrados em menor frequência, no intestino e tecido mamário, ou em qualquer outro órgão ou tecido do animal (BRASIL, 2006). Dessa forma, os resultados encontrados nos trabalhos pesquisados estão de acordo com o relatado no PNCEBT.

Segundo Brown e Anda (1998), os linfonodos mais afetados e que são os mais estudados são os mandibulares, os parotídeos, os retrofaríngeos, os mediastinais, os traqueobrônquicos e os mesentéricos. No presente trabalho (Tabela 3), verificou-se que os linfonodos mais acometidos foram os bronquiais (50,93%), parotídeos (11,19%), mediastinais (11,19%), pré-escapulares (8,60%) e retrofaríngeos (8,11%). Todavia, poucos casos foram

vistos para os hepáticos (2,59%), inguinais (3,08%) e isquiáticos (1,86%), citados nos trabalhos de França et al. (2013) e Habarugira et al. (2014).

Em estudo de Collins (1996), em cerca de 90% dos casos de tuberculose, as primeiras lesões ocorreram nos linfonodos do sistema respiratório. Em outro estudo feito por Whipple e outros (1996), cerca de 93,3% das lesões de Tuberculose bovina ocorreram nos linfonodos traqueobrônquicos, mediastinais e retrofaríngeo.

Um dos grandes problemas gerados pela tuberculose é o prejuízo financeiro aos pecuaristas, pois, os animais, segundo as normas da legislação brasileira, devem ser abatidos quando a tuberculose é confirmada, no entanto, nenhuma indenização é dada aos produtores (ABRAHÃO; NOGUEIRA; MALUCELLI, 2005). Com isso, abre-se porta para o mercado clandestino de animais e o comércio de carne contaminada com o *Mycobacterium bovis* (ANTENORE, 1998).

A administração pública exige algumas medidas de controle por meio de programas sanitários, entre as quais, animais detectados positivos ficam restritos à circulação, não podendo ser realizada a sua exploração, e esses devem ser abatidos no prazo máximo de 30 dias sob serviço de inspeção oficial indicado pelo serviço de defesa federal ou estadual. As medidas também se referem às atividades de controle como, a pasteurização de leite, testes

tuberculínicos de animais suspeitos e de propriedades que solicitam a certificação como isentas da doença, bem como a eficiência da inspeção sanitária nos estabelecimentos de abate (BRASIL, 2006). Por outro lado, as atividades devem ser realizadas de forma mais estruturada, em todas as etapas, como a fiscalização de rodovias por onde os animais trafegam, exigindo guia de trânsito animal com comprovação de exame negativo para tuberculose, a identificação dos positivos nas propriedades, a restrição de locomoção dos mesmos, exceto quando destinados ao abate em estabelecimentos cadastrados no Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal, a realização do abate sanitário, além da colaboração dos produtores detentores de propriedades para aderirem ao programa de certificação de propriedades livre de Tuberculose, com o objetivo de baixar a prevalência e incidência até conseguir a erradicação do território brasileiro.

CONCLUSÃO

Verificou-se uma prevalência de casos confirmados de Tuberculose bovina, variando de 0,003 a 0,007% nos trabalhos pesquisados com predomínio de lesões nos linfonodos bronquiais (50,93%). No Brasil, a tuberculose é considerada doença endêmica, afetando principalmente o sistema respiratório dos animais, gerando queda na produção de carne e leite, causando relevantes prejuízos aos pecuaristas, principalmente no abate, pois, em muitas ocasiões, chega-se à condenação total da carcaça dos animais, não sendo ressarcido qualquer valor aos pecuaristas, o que leva a um desfalque na economia e aumento do comércio de carnes clandestinas, prejudicando a população que fica exposta a essa zoonose.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, R. M. C. M.; NOGUEIRA, P. A.; MALUCELLI, M. I. C. O comércio clandestino de carne e leite no Brasil e o risco da transmissão da tuberculose bovina e de outras doenças ao homem: um problema de saúde pública. *Archives of Veterinary Science*, v.10, n.2, p.01-17, 2005.
- ALZAMORA, F. et al. Identificação de *Mycobacterium bovis* em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, Brasil, por métodos bacteriológico e molecular. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.5, p.1585-1591, 2014.
- ANTENORE, A. **41% da produção de leite é clandestina**. Folha de São Paulo, São Paulo, 30 agosto 1998. Cad.3, p.1- 4.
- AYELE, W.Y. et al. Bovine tuberculosis: an old disease but a new threat to Africa. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, v.8, p.924-937, 2004.
- BAPTISTA, F. et al. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n.5, p.577-580, 2004.
- BRASIL, 2006. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose** (PNCEBT): manual técnico. Brasília, 189p, 2006.
- BRASIL, 2017. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento de Inspeção Industrial Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Brasília, 195p, 2017.
- BROWN, W. H.; ANDA J. H. Tuberculosis in adult beef cattle of Mexican origin shipped direct-to-slaughter into Texas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.212, n.4, p.557-559, 1998.
- CAZOLA, D.O. et al. Identificação e genotipagem de *Mycobacterium bovis* em bovinos positivos no teste intradérmico para tuberculose em Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.35, n.2, p.141-147, 2015.
- COLLINS, J. D. Factors relevant to *Mycobacterium bovis* eradication. *Irish Veterinary Journal*, v.49, p.241-243, 1996.
- CORNER, L. A. Post mortem diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. *Veterinary microbiology*, v.40, n.1-2, p.53-63, 1994.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Prevalência de tuberculose, cisticercose e hidatidose em bovinos abatidos nos matadouros-frigoríficos do estado de Mato Grosso do Sul, 1982**. Disponível em: <<http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT11.html>>. Acesso em: 04 nov. 2016.
- FRANÇA, L. R. et al. Prevalência e histopatologia de lesões sugestivas de tuberculose em carcaça de bovinos abatidos no Sudoeste da Bahia. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.4, p.721-733, 2013.
- FURLANETTO, L. V. et al. Prevalência de tuberculose bovina em animais e rebanhos abatidos em 2009 no estado de Mato Grosso, Brasil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.2, p.274-280, 2012.
- GARNIER, T. et al. The complete genome sequence of *Mycobacterium bovis*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. v.100, n.13, p.7877-7882, 2003.
- GRISI FILHO, J.H.H. et al. Análise epidemiológica das condenações de bovinos por tuberculose em abatedouros do estado de São Paulo. *Arquivo do Instituto Biológico*, v.78, n.2, p.175-181, 2011.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Rebanho bovino alcança a marca recorde de 215,2 milhões de cabeças. Brasil, 2016**. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/carnes/180096-rebanho-bovino-alcanca-a-marca-recorde-de-2152-milhoes-de-cabeças-mas-producao-de-leite-cai-04.html>>. Acesso em: 16 out. 2016.
- MACÍAS-CHAPULA, C.A.O. Papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, v.27, n.2, 1998.

NEILL, S.D. et al. Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. **Veterinary Microbiology**, v.40, n.1-2, p.41-52, 1994.

PACHECO, A. M. et al. Tuberculose bovina – relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.7, n.13, p.1-4, 2009.

POLLOCK, J.M. et al. Pathogenesis of bovine tuberculosis: the role of experimental models of infection. **Veterinary Microbiology**, v.112, n.2, p.141–150, 2006.

ROXO, E. *Mycobacterium bovis* como causa de zoonose. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v.18, n.1, p.101-108, 1997.

ROXO, E. **Tuberculose humana e animal**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Eliana_Roxo/publication/258109756_Tuberculose_humana_e_animal/links/0deec526f7d39d07000000.pdf>. Acesso em: 03 agosto 2017.

SOUZA, M. A. et al. Frequência de lesões macroscópicas em carcaças de bovinos reagentes ao teste tuberculínico. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, n.4, p.363-367, 2014.

VANTI, N. A.P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v.31, n.2, p.152-162, 2002.

WHIPPLE, D.L.; BOLIN, C.A.; MILLER, J.M. Distribution of lesions in cattle infected with *Mycobacterium bovis*. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, n.3, p.351-354, 1996.