

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PREVALÊNCIA DE TUBERCULOSE E CISTICERCOSE BOVINA EM
FRIGORÍFICO NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1995 A
2015**

BRUNA DOMENEGHETTI SMANIOTTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU – SP

Junho - 2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

**PREVALÊNCIA DE TUBERCULOSE E CISTICERCOSE BOVINA EM
FRIGORÍFICO NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1995 A
2015**

BRUNA DOMENEGHETTI SMANIOTTO
Médica Veterinária

ORIENTADOR: Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de Mestre.

BOTUCATU – SP

Junho – 2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA
- LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S635p Smaniotto, Bruna , 1989-
Prevalência de tuberculose e cisticercose bovina em frigorífico no Estado de São Paulo entre os anos de 1995 a 2015 / Bruna Domeneghetti Smaniotto. - Botucatu : [s.n.], 2017
57 f.: tabs.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2017
Orientador: Roberto de Oliveira Roça
Inclui bibliografia

1. Bovino - Doenças. 2. Tuberculose em bovino - Diagnóstico. 3. Cisticercose - Diagnóstico. I. Roça, Roberto de Oliveira. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Dedicatória

Aos meus pais, pelo amor, dedicação, apoio e incentivo em todas as minhas escolhas.

Ao meu pai Sivaldo, meu sincero amor e gratidão. Eterna saudade!

À minha mãe Vera, o meu mais puro amor e meu maior orgulho!

À minha irmã Aline, todo carinho e amor que existe!

Agradecimentos

Agradeço imensamente minha família, parentes, amigos e colegas que acompanharam essa minha jornada. Se vocês estão lendo esta página é porque eu consegui. E acreditem, não foi nada fácil chegar até aqui. Desse longo caminho percorrido nada foi fácil, nem tão pouco tranquilo.

Agradeço com toda a pureza do meu coração aos meus pais, por terem me dado a vida, educação, valores e o verdadeiro significado da palavra "AMOR".

Ao meu pai Sivaldo (*in memoriam*), que onde quer que esteja, quero que saiba que serei eternamente grata por tudo. Muito obrigada por me amar e confiar em mim. Pai, meu eterno amor. A minha mãe, Vera, meu exemplo, minha grande amiga. Meu mais puro amor. A vocês que por inúmeras vezes renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus, partilho toda a alegria dessa e de tantas outras conquistas com você. Muito obrigada, mesmo!

À minha irmã Aline, pelo amor e companhia de sempre. Te amo irmã.

Ao meu cunhado William pela ajuda e amizade.

Aos meus avós maternos Maria de Lourdes (*in memoriam*) e Severiano Orestes, muito obrigada pelos ensinamentos e pelo exemplo de vida.

A todos os meus primos e tios,

Às minhas eternas amigas Fernanda, Daniela e Letícia, muito obrigada pela verdadeira amizade e companhia de sempre, que soube perdurar mesmo à distância.

Aos meus colegas da pós-graduação, Carolina, Nara, Renata, Guilherme e Nataly por terem me recebido na equipe, e pela troca de conhecimentos tão

enriquecedores no crescimento profissional. Aproveito para agradecer a vocês pela grande ajuda.

À minha amiga Daniela Amapô e Yara pela paciência, ensinamentos e risadas. Se não fosse por vocês, não estaria aqui.

Ao meu orientador e amigo, Professor Roberto de Oliveira Roça, pelo "sim" na minha orientação, paciência e dedicação prestados no decorrer deste estudo.

Ao Médico Veterinário Dr. Paulo Domingues Lopes e toda a equipe de Médicos Veterinários do Serviço de Inspeção Federal JBS - Lins - SIF: 337 pela oportunidade e atenção concedida.

Ao Cnpq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa concedida.

Ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu, pela oportunidade concedida de estudar em um curso de excelência.

Às funcionárias da seção de Pós-Graduação em Zootecnia da FMVZ, Seila e Ellen pelos serviços prestados,

A todos que de alguma maneira, contribuíram para a realização deste sonho que hoje concretizo.

Com vocês, compartilho a alegria desta experiência.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I	1
Considerações iniciais	2
1.Tuberculose	2
1.1 Histórico.....	2
1.2 Tuberculose bovina	5
1.2.1 Impacto econômico da tuberculose na pecuária.....	9
1.2.2 Tuberculose humana	10
2. Cisticercose causada pelo <i>Cysticercus bovis</i>	13
2.1 Histórico.....	13
2.2 Cisticercose bovina	14
2.3 Impacto econômico e medidas de controle para a cisticercose bovina.....	17
Referências Bibliográficas	21
CAPÍTULO II	30
Resumo.....	32
Abstract	33
1.Introdução	34
2. Material e Métodos	35
3. Resultados e Discussão	38
3.1 Tuberculose bovina	38
3.2 Cisticercose bovina	45
4. Conclusão.....	50
Referências Bibliográficas	51
CAPÍTULO III.....	55
Implicações	56

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1. Frequência absoluta do total de bovinos machos e fêmeas abatidos sob inspeção federal, no período de 1995 a 2015, em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.....	39
Figura 2. Frequência relativa (%), com intervalos de 95% de confiança, da ocorrência de tuberculose total no período de 1995 a 2015, em bovinos abatidos em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil	40
Figura 3. Frequência absoluta da decisão sanitária para as carcaças de bovinos com lesões tuberculosas - Tb-CN: Tuberculose conserva, Tb-NA: Tuberculose não apreendida, Tb-GX: Tuberculose graxaria e Tb tt: Tuberculose total, em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.....	44
Figura 4. Frequência relativa (%), com intervalos de 95% de confiança, da ocorrência de cisticercose total no período de 1995 a 2015 em bovinos abatidos em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.....	48
Figura 5. Frequência absoluta da decisão sanitária para as carcaças de bovinos com cisticercose – C.NA: Cisticercose não apreendida; C.CG: Cisticercose carcaça congelada; C.CN: Cisticercose conserva; C.CH: Cisticercose charque; C.GX: Cisticercose graxaria e CistTot: Cisticercose total, em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.....	49

CAPÍTULO I

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1 Tuberculose

1.1 Histórico

Conhecida mundialmente como uma das doenças mais graves e antigas da humanidade, a tuberculose tem sido a causa do maior índice de mortalidade decorrente de um único agente microbiano em humanos, sendo declarada desde 1993 pela Organização Mundial da Saúde, como uma Emergência Global (IBANÊS; CARNEIRO JUNIOR, 2013).

Desde tempos remotos, a tuberculose tem feito vítimas em todo o mundo. Na América do Norte, por meio do sequenciamento do DNA, pesquisadores encontraram vestígios de um agente tuberculoso em amostras ósseas de uma espécie já extinta de bisão que viveu há cerca de 17.000 anos (ROTHSCHILD et al., 2001; JESUS, 2013).

Achados semelhantes foram obtidos de fósseis de carneiros selvagens e de bois almiscarados, os quais sugerem que algumas bactérias pertencentes ao Complexo *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) estavam amplamente difundidas nos bovídeos que imigraram através do Estreito de Bering para a América do Norte no final do Pleistoceno, e a partir disso passaram a ser considerados prováveis vetores e reservatórios para a dispersão do que seria mais tarde conhecida como Peste Branca (ROTHSCHILD et al., 2001; SHEPPARD, 2001).

Técnicas moleculares recentes mostraram que o agente causador da tuberculose tem infectado o ser humano há aproximadamente 10.000 anos, juntamente com o início da domesticação dos animais. Relatos de tuberculose em humanos foram descritos na Índia em manuscritos de 2.000 a.C. (JESUS, 2013), em esqueletos no Egito e na Alemanha, datados respectivamente, com 5.000 e 8.000 a.C. (BORGES et al., 2004; MACIEL et al., 2012) e em uma múmia peruana na América do Sul de 1.100 a.C. (DANIEL, 2006; MACIEL et al., 2012).

Os primeiros povos que reconheceram a tuberculose como sendo uma epidemia perigosa foram os gregos e os romanos. Inicialmente acreditavam que a doença era

resultado de um castigo dos deuses, e coube a Hipócrates modificar esta analogia através da descrição clínica realizada pela primeira vez, onde passou a nomeá-la de doença tísica, cuja palavra é originária do grego *phthisis* que significa “consumpção” em virtude do esgotamento físico que essa enfermidade causava nos doentes (DANIEL, 2006).

Durante o início da exploração anatômica dos pulmões de cadáveres humanos nos séculos XVII e XVIII, François de La Boe verificou estruturas anormais semelhantes a tubérculos em pacientes diagnosticados com doença tísica. Somente em 1839, Johann Schonheim nomeou a doença pela primeira vez de tuberculose (FERREIRA NETO; BERNARDI, 1997; NAPOLI, 2011).

A importação de bovinos europeus pelos ingleses e franceses para a América do norte fez com que a tuberculose fosse considerada a enfermidade do gado mais severa observada nos Estados Unidos da América (EUA) durante o século XIX (JESUS, 2013).

Em 1819, Rene Laennec descreveu algumas lesões e determinou os tipos produtivo e exsudativo da tuberculose. Em 1868, Villemin inoculou coelhos com material tuberculoso retirados de humanos e bovinos, e conseguiu provar que a tuberculose era uma doença de caráter infeccioso. Porém, o grande descobridor dessa patologia foi Robert Koch, que em 1882 identificou o bacilo da tuberculose que acometia os humanos, nomeando-o de *Mycobacterium tuberculosis*. As conquistas de Robert não cessaram por aqui, sendo que em 1884 conseguiu multiplicar o microrganismo *in vitro*, e em 1891, desenvolveu a tuberculina com o propósito curativo, mas que nos dias atuais se transformou em uma importante ferramenta de diagnóstico na medicina veterinária (GRADMANN, 2001; ALZAMORA FILHO, 2014).

A descoberta das diferenças nas características morfológicas, patogênicas e de cultivo *in vitro* entre *M. bovis* e *M. tuberculosis* ocorreu em 1896 e 1898 por Klein e Gibbs (JESUS, 2013).

Em 1901, alguns pesquisadores acreditavam que *M. bovis* não seria capaz de desencadear a doença na espécie humana. Dez anos mais tarde, pesquisadores alemães e ingleses comprovaram o elevado potencial patogênico dessa micobactéria para a saúde humana, ao observarem casos de tuberculose por *M. bovis* em crianças que haviam

consumido leite contaminado. Ademais, o conhecimento em relação à transmissão aerógena somente aconteceu em 1937 (JESUS, 2013).

Até a década de 70, *M. bovis* era considerado uma espécie variante de *M. tuberculosis*, em que os pesquisadores se referiam a esse microrganismo como *Mycobacterium tuberculosis* subsp. *bovis* ou *Mycobacterium tuberculosis* var. *bovis*, quando Karlson e Lessel recomendaram a alteração dessa classificação para uma nova espécie (FERREIRA NETO; BERNARDI, 1997).

A introdução da tuberculose no território brasileiro ocorreu em decorrência da colonização portuguesa pelo contato dos colonos e jesuítas infectados com os indígenas durante o processo de catequização, ocasionando a morte de muitos nativos (NAPOLI, 2011; MACIEL et al., 2012).

Cartas escritas em 1555 por Inácio Loyola e em 1583 por José de Anchieta ao Reino de Portugal relataram que *“os índios, ao serem catequizados, adoecem, na maior parte, com escarro, tosse e febre, muitos cuspiendo sangue, a maioria morrendo com deserção das aldeias”* (MACIEL et al., 2012).

No Brasil, durante o século XIX uma epidemia de tuberculose atingiu grande parte das cidades e foi conhecida como “a praga dos pobres”, causando a morte de cerca de 700 a cada 100.000 habitantes (MACIEL et al., 2012).

Altas taxas de mortalidade também marcaram o século passado até o final da década de 40. Neste período, cerca de 10% das causas de óbito da cidade de São Paulo foram por tuberculose (ANTUNES et al., 2000; MACIEL et al., 2012).

No século passado, nas décadas de 60 e 70, a tuberculose humana estava totalmente controlada em grande parte dos países desenvolvidos e subdesenvolvidos. No entanto, o crescimento populacional nas grandes cidades, as elevadas taxas mundiais de pobreza, o advento de doenças como a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS), os reservatórios silvestres, a persistência do microrganismo em alguns rebanhos bovinos e o surgimento de cepas multidrogas resistentes, fizeram com que a tuberculose se tornasse um problema reemergente (BARBOSA et al., 2013).

1.2 Tuberculose bovina

A tuberculose bovina é considerada uma doença infectocontagiosa de evolução crônica e de caráter zoonótico que apresenta como agente etiológico *Mycobacterium bovis* (POLLOCK; NEILL, 2002; ALMEIDA et al., 2006; GARCIA-SAENZ et al., 2015).

O agente pertence à Classe *Actinobacteria*, Ordem *Actinomycetales*, Família *Mycobacteriaceae* e Gênero *Mycobacterium*, cujo grupo abrange cerca de 127 espécies e 11 subespécies, que compreendem desde microrganismos saprófitas e oportunistas, a patogênicos obrigatórios (BRASIL, 2006a; SMITH et al., 2006).

É um dos membros do Complexo MTB, juntamente com mais seis espécies: *Mycobacterium tuberculosis*, *M. microti*, *M. africanum*, *M. canetti*, *M. caprae* e *M. pinnipedi*, as quais apresentam elevada proximidade genética em termos de similaridade do DNA (99,95%) e do gene 16S ácido Ribonucleico Ribossomal (rRNA) (ARANAZ et al., 2003; BROSCHE et al., 2002; VERMA et al., 2014; JEMAL, 2016), mas são bem distintas em termos de fenótipo, patogenicidade e tropismo entre os hospedeiros (BROSCH et al., 2002).

A palavra tuberculose é utilizada para caracterizar a enfermidade provocada pelos microrganismos *M. tuberculosis*, *M. bovis* e *M. avium*, responsáveis pela doença no homem, nos bovinos e nas aves, respectivamente, enquanto as demais espécies de micobactérias são causadoras das chamadas micobacterioses (ABRAHÃO, 1999).

Assim como as demais micobactérias, *M. bovis* é um bacilo que mede aproximadamente 0,2 a 0,7 µm de largura e 0,5 a 10 µm de comprimento, imóvel, aeróbio, não formador de esporos, álcool-ácido resistente (BAAR), corado pelo método de Ziehl-Neelsen (ZN), de crescimento lento, hospedeiro-dependente e resistente a pirazinamida (HERRERA-LEON et al., 2009; JORGE, 2010; ALZAMORA FILHO, 2014; VERMA et al., 2014).

A parede celular apresenta características únicas, composta por lipídeos que correspondem por 20 a 40% do peso seco do bacilo, em sua maioria os ácidos micólicos, que dificultam a remoção da fucsina pelo descolorante álcool-ácido empregado no método de Gram, os quais atuam nas características das colônias e, juntamente aos glicolipídeos de parede induzem respostas de toxicidade que estimulam

o organismo hospedeiro à resposta inflamatória granulomatosa (ALZAMORA FILHO, 2014), contribuem para a permeabilidade celular, a resistência a alguns desinfetantes e a ação enzimática dos macrófagos através da inibição da formação do fagolisossomo (POLLOCK; NEILL, 2002).

Embora as micobactérias não sejam formadoras de esporos, as características da porção externa da parede bacteriana formada pelo complexo micolilarabinogalactano atuam como uma camada de cera que impermeabiliza as células e as protegem de substâncias hidrofílicas e da dessecação, tornando-as viáveis mesmo em condições ambientais extremas, assim como, dos desinfetantes à base de clorexidine e amônia quaternária (CORNER, 1994; NEILL et al., 2001; SALAZAR, 2005; JEMAL, 2016).

Em condições favoráveis de temperatura, umidade e sombra, a viabilidade de *M. bovis* no meio ambiente pode ocorrer por mais de dois anos, porém, para que ocorra a multiplicação do agente, há necessidade de um organismo hospedeiro (ABRAHÃO, 1999; VERMA et al., 2014; JEMAL, 2016).

Em contrapartida, estes são destruídos pela pasteurização, calor, luz solar direta e pelos desinfetantes à base de fenol, formol e hipoclorito de sódio (ABRAHÃO, 1999; ALZAMORA FILHO, 2014; FRANÇA et al., 2016).

M. bovis possui tropismo pela espécie bovina, porém outras espécies mamíferas tanto silvestres quanto domésticas, podem ser ocasionalmente acometidas, incluindo a humana (ABRAHÃO, 1999; RADOSTITS et al., 2002).

Esta enfermidade acomete os bovinos de um modo geral, porém, a prevalência é maior em animais mais velhos e de produção leiteira, em virtude da característica do sistema produtivo que permite maior aglomeração e maior permanência destes na propriedade quando comparado aos de corte, os quais normalmente são abatidos mais jovens (MORRIS et al., 1994; ABRAHÃO, 1999; PEREZ et al., 2002).

Contudo, a maior aglomeração observada no sistema de confinamento de gado de corte e a permanência de matrizes de cria, as quais são mantidas por mais tempo dentro da propriedade, fazem com que também sejam submetidos a condições semelhantes de contraírem a tuberculose (MORRIS et al., 1994; SKUCE et al., 2012).

A principal fonte de infecção no rebanho bovino é a presença de animais infectados. A transmissão é horizontal e interespecie, podendo ocorrer de bovino para bovino, de bovino para animais silvestres e homem, e de animais silvestres e humanos

para os bovinos, através principalmente, da inalação de partículas expelidas pela tosse e/ou respiração ou ainda, pela ingestão de leite e carne contaminados com o bacilo (ABRAHÃO, 1999; SILVA et al., 2015).

A partir do momento que o animal é infectado pelo agente, antes mesmo de serem formadas as lesões nos tecidos, este já é capaz de disseminar a doença para os demais do rebanho (TIVERON, 2014).

O sistema respiratório constitui a principal porta de entrada para a infecção (80 a 90% dos casos), através da inalação de aerossóis contendo o bacilo (POLLOCK; NEILL, 2002; GRISI FILHO et al., 2011; ALZAMORA FILHO, 2014).

Apesar de *M. bovis* também ser eliminado pelo leite, fezes, sêmen, urina, secreções uterovaginais e resultantes da abscedação de linfonodos, o contágio dos animais susceptíveis quando em contato com pastagens, água e cochos contaminados por estes é considerado pouco frequente (MORRIS et al., 1994; RADOSTITS et al., 2002; JEMAL, 2016).

A ingestão de pastagem, água e de fômites contaminados com o bacilo constituem formas secundárias à respiratória. No entanto, para os animais jovens e os humanos, a via oral representa a principal porta de entrada para o *M. bovis* (MENZIES; NEILL, 2000; NEILL et al., 2001; POLLOCK; NEILL, 2002).

Os sinais clínicos dependem do órgão ou sistema acometido. Emagrecimento progressivo, apatia, hipertermia, dispneia, disfagia, respiração ruidosa e tosse são alguns dos sinais clínicos observados (ABRAHÃO, 1999; RADOSTITS et al., 2002).

O diagnóstico no animal vivo é realizado por meio da prova de tuberculinização, que consiste na inoculação intradérmica da tuberculina (prova intradérmica simples e comparada), responsável por provocar reação de hipersensibilidade tipo IV em caso de infecção pelo *M. bovis*. O exame post-mortem, o cultivo microbiológico e o histopatológico também contribuem para o diagnóstico da tuberculose bovina (LAVAGNOLI et al., 2010).

Os achados macroscópicos são caracterizados pela presença de lesões nodulares granulomatosas chamadas tubérculos, que podem se desenvolver em qualquer órgão ou tecido. Podem estar localizados em qualquer linfonodo, mais comumente nos bronquiais, retrofaríngeos e mediastinais (SOUZA et al., 2014; FRANÇA et al., 2016),

mas também em outros órgãos como fígado, baço e linfonodos mesentéricos (LAVAGNOLI et al., 2010).

Quando as lesões estão localizadas nos pulmões ocorre a formação de abscessos miliares que contêm pus de coloração característica, variando de creme a alaranjado, e de consistência cremosa espessa a de “queijo esfarelado”. Essas lesões podem estar disseminadas pelo órgão causando broncopneumonia supurativa, podendo se estender para a pleura e o peritônio (NEIL et al., 2001; RADOSTITS et al., 2002).

O estímulo para a formação de cápsula fibrosa varia conforme a lesão progride, podendo esta se desenvolver em todas as lesões tuberculosas (RADOSTITS et al., 2002).

A generalização é marcada pelo aparecimento de tuberculose miliar definida pela presença de lesões puntiformes em diversos órgãos, ou lesões caseificadas e não bem-encapsuladas nos pulmões. As lesões crônicas geralmente são calcificadas ou rodeadas por cápsula fibrosa espessa e nodulares com material caseoso espesso de coloração amarelo à alaranjado (RADOSTITS et al., 2002, DOMINGO et al., 2014).

O tratamento da tuberculose na espécie bovina não é recomendado, sendo o controle e a erradicação da doença os meios mais adequados para reduzir o impacto negativo dessa importante enfermidade (LAVAGNOLI et al., 2010).

No Brasil, desde 2001, o controle e a erradicação da tuberculose bovina são realizados pelo Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal (PNCEBT) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2006b; CARVALHO et al., 2015).

O PNCEBT possui como principal função combater a tuberculose e a brucelose, por meio de ações profiláticas que envolvam métodos diagnósticos e de saneamento dos criatórios de bovinos de vigilância sanitária ativa, reduzir a prevalência e a incidência destas doenças, assim como, os impactos gerados para a saúde humana e animal, elevando o número de propriedades livres e monitoradas e, consequentemente, a competitividade da pecuária brasileira através da produção de produtos de origem animal com baixo risco sanitário para a saúde pública (BRASIL, 2006b).

A atuação conjunta do PNCEBT com o serviço de inspeção oficial e o serviço de defesa agropecuária por meio do abate sanitário dos bovinos reagentes positivos e a notificação de achados de lesões sugestivas de tuberculose em carcaças e vísceras

durante a inspeção *post-mortem* destes animais, permite promover melhorias das ações de vigilância sanitária e do monitoramento da eficácia deste programa no país (MACHADO, 2008).

1.2.1 Impacto econômico da tuberculose na pecuária

No Brasil, durante o período de 1989 a 1998, a prevalência média nacional de animais infectados pela doença atingiu 1,3% (BRASIL, 2006b; FURLANETTO et al., 2012).

Nas regiões centro e sul do estado de Minas Gerais, um levantamento realizado em 1999 envolvendo 1.600 propriedades rurais e 23.000 animais, estimou a prevalência de 0,8% de animais infectados, sendo que cerca de 5% possuíam animais reagentes ao teste de tuberculização. No ano de 2004, do total de 2.019 bovinos das 278 propriedades localizadas no Distrito Federal, observou-se a prevalência de 0,0305% e 0,419% de animais e de propriedades positivas, respectivamente (BRASIL, 2006b).

No Brasil, a tuberculose bovina está na lista das doenças de notificação obrigatória, as quais chegam ao MAPA por meio de informações geradas pelos serviços de defesa sanitária de cada Município e órgãos de inspeção oficial, o qual repassa à OIE – *World Organisation for Animal Health*, responsável por preconizar quais ações de controle e erradicação deverão ser tomadas por meio da prevalência da doença obtida pelos levantamentos epidemiológicos (MACHADO, 2008).

Os impactos econômicos gerados pelo *M. bovis* para a pecuária de corte estão estimados em três milhões de dólares ao ano (GARNIER et al., 2003). As perdas são decorrentes da redução de 10 a 25% na eficiência produtiva, no ganho de peso, em decorrência da necessidade de sacrifício dos animais positivos, da desvalorização e das condenações totais ou parciais das carcaças oriundas de animais infectados e da restrição na comercialização internacional de carnes, resultando em expressivas perdas econômicas para a pecuária nacional (PEREZ et al., 2002; LEONARDI, 2013; SILVA et al., 2014; FRANÇA et al., 2016).

Quando os prejuízos causados pela tuberculose nos bovinos não ocorrem dentro da propriedade devido à morte do animal, ao sacrifício dos reagentes positivos ao

teste de tuberculinização e à redução dos índices produtivos, acontece no momento do abate durante a fiscalização sanitária na inspeção *post-mortem*, pela redução do valor pago ao produtor de acordo com o grau de comprometimento da carcaça pelas lesões sugestivas (TIVERON, 2014).

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), as carcaças que apresentarem durante a inspeção *post-mortem*, lesões sugestivas de tuberculose nos músculos, ossos, tecidos intramusculares, órgãos torácicos e abdominais, lesões miliares, múltiplas ou generalizadas, terão condenação total e serão encaminhadas à graxaria. Em caso de lesões localizadas e discretas, restringidas aos linfonodos e órgãos, a condenação será parcial após a remoção das partes atingidas e a esterilização pelo calor (BRASIL, 1952).

Quando as carcaças acometidas são encaminhadas para esterilização por calor, a redução é de 50% no valor total pago e quando destinadas à graxaria, o pagamento ao produtor não é efetuado (TIVERON, 2014).

Diversos estudos têm avaliado a prevalência de lesões sugestivas de tuberculose em carcaças bovinas durante a inspeção sanitária. A prevalência encontrada nestas pesquisas variou conforme a região e o ano dos estudos. No Sudoeste da Bahia, um total de 58.268 bovinos, 0,12% apresentaram carcaças com lesões sugestivas de tuberculose (FRANÇA et al., 2013), no Mato Grosso esse valor foi de 0,48% / 41.193 (CARVALHO et al., 2015), no nordeste do Estado de São Paulo, de 0,27% / 38.172 (SILVA et al., 2014) e no Centro Oeste de São Paulo, 0,81% / 95.655 (CRETELLA et al., 2006).

1.2.2 Tuberculose humana

A tuberculose apresenta riscos para a saúde pública, sendo que aproximadamente um terço da população no mundo está infectado pelo *Mycobacterium* spp. Embora menos da metade do total de casos novos de tuberculose estimados pela *World Health Organization* (WHO) serem notificados, anualmente cerca de nove milhões de casos novos e 1,5 milhões de pessoas vêm a óbito em virtude da tuberculose (SILVA et al., 2016).

Dos 22 países responsáveis por 80% dos casos de tuberculose no mundo (WHO, 2014; YAMAMURA et al., 2015), a Índia ocupa o 1º lugar com 1.856.000 casos novos ao ano e o Brasil encontra-se em 16º lugar na lista em número de casos novos e 22º em relação ao coeficiente de incidência da doença (BRASIL, 2014b; TIVERON, 2014).

No Brasil, a prevalência estimada é de 50 milhões, incidência anual de 43:100.000 hab, taxa de mortalidade de 2,6:100.000 hab e taxa de incidência da forma pulmonar positiva de 26:100.000 hab. A enfermidade representa a 9ª causa de hospitalização e a 4ª de morte de brasileiros por agentes infecciosos (BRASIL, 2006a; OLIVEIRA et al., 2012).

Em 2005, o número de casos registrados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Ministério da Saúde (SINAN/MS) foi de 87,233, representando incidência de 41,9:100.000 hab (BRASIL, 2006a). Já no ano de 2009, a estimativa de novos casos de tuberculose em humanos no mundo foi de 9,4 milhões, o equivalente a 137:100.000 hab, onde 4,1 milhões (62:100.000 hab) foram casos de tuberculose pulmonar confirmados por exame de baciloscopia (NAPOLI, 2011).

Para o ano de 2010, o Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) notificou cerca de 72 mil (38:100.000 hab) novos casos, dentre estes, 35 mil apresentaram positividade para a forma pulmonar e cerca de 4,8 mil vieram a óbito em decorrência da doença, sendo que a taxa de detecção foi de 88%, segundo a WHO (OLIVEIRA et al., 2012).

Em 2012, cerca de 8,6 milhões de pessoas desenvolveram tuberculose no mundo. Em contrapartida, nos últimos anos observa-se uma redução no número de casos e de mortes decorrentes da doença. De 1990 a 2012, houve redução de 45% no número de óbitos no mundo, sendo que em 1990, os dados estimados eram de 1,3 milhões, ao passo que em 2012, esse número foi de 940 mil. O mesmo pode ser observado com a incidência no Brasil, o qual vem reduzindo ao longo dos anos como observado em 2013, onde a redução alcançou 20,4% em relação a 2003 (BRASIL, 2014b).

Essa redução pode ser justificada devido a adoção de programas de controle e erradicação da tuberculose e as rígidas normas de inspeção de carne e de pasteurização do leite (ABRAHÃO, 1999; LOPES FILHO, 2010).

Dos 181 municípios incluídos na lista de prioritários pelo PNCT, são destacados aqueles pertencentes à região Sudeste, seguida pelo Nordeste e Sul. São Paulo e Rio de Janeiro são os estados da região Sudeste que concentram 76,5% dos municípios prioritários e os maiores índices de notificação de tuberculose humana no país (OLIVEIRA et al., 2012; BRASIL, 2014a).

O reconhecimento da importância de *M. bovis* como causador da tuberculose em humanos e animais ocorreu no final do século XIX, mas somente no século passado, foram notados os impactos negativos desse microrganismo na produtividade dos animais e na saúde humana (LOPES FILHO, 2010).

A patogenicidade das bactérias *M. bovis* e *M. tuberculosis* é a mesma para a espécie humana. Ambos agentes desenvolvem formas clínicas e lesões anatomopatológicas semelhantes (ABRAHÃO, 1999; HLAVSA et al., 2008).

Nos países desenvolvidos estima-se que 1 a 2% dos casos de tuberculose em humanos seja causada pelo *M. bovis*, nos subdesenvolvidos a estimativa é de 10 a 20%, podendo esta proporção ser ainda maior (MUELLER et al., 2013).

Pessoas envolvidas na criação de rebanhos infectados ou mesmo com produtos provenientes destes, como médicos veterinários, colaboradores de estabelecimentos frigoríficos, tratadores, magarefes, estão sujeitas a contraírem a doença, sendo os convalescentes ou imunodebilitados as mais susceptíveis (ABRAHÃO et al., 2005; FURLANETTO et al., 2012; CARVALHO et al., 2015).

Ainda, os fatores fisiológicos e imunológicos ligados ao organismo das crianças, dos idosos e portadores do vírus da AIDS, elevam os riscos destes indivíduos serem infectados, sendo a forma extrapulmonar da doença a mais comum nestas categorias (LOPES FILHO, 2010).

Animais de companhia como cães e gatos que habitam o meio rural também podem ser infectados por via aerógena e através da ingestão de leite, carne e miúdos crus e se tornarem portadores da doença transmitindo-a ao homem e a outros animais (ABRAHÃO, 1999).

Os abatedouros de bovinos constituem um dos ambientes mais críticos em virtude da exposição dos funcionários ao contato direto e/ou indireto com os animais e suas secreções que podem estar contaminados pelo *M. bovis*. Nestes indivíduos, a

principal forma de manifestação da doença é a pulmonar (DIAS, 2012; TIVERON, 2014).

As formas clínicas da doença na espécie humana são: 1 - tuberculose pulmonar primária, que acomete principalmente crianças sendo observados sinais de irritação, inapetência, febre baixa e sudorese noturna; 2 – tuberculose pós-primária, acomete qualquer idade, porém os adultos jovens e os adolescentes representam a principal população de risco. Nesta forma, a tosse que pode ser seca ou produtiva é o principal sintoma observado; 3 – tuberculose extrapulmonar da qual os sintomas observados dependerão de qual sistema ou órgão estiver acometido, podendo ser classificada das seguintes formas: ganglionar periférica, óssea, meningoencefálica, miliar, pleural, genitourinária e pericárdica (SILVA et al., 2015).

A morte de humanos decorrente da tuberculose é um evento injustificável, já que a doença tem cura, o método de diagnóstico é relativamente simples, o tratamento realizado com as drogas rifampicina, isoniazida, pirazinamida, etambutol, estreptomicina e etionamida é 99,9% eficaz, gratuito e integralmente viabilizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (BRASIL, 2002; TIVERON, 2014; YAMAMURA et al., 2015).

2 Cisticercose causada pelo *Cysticercus bovis*

2.1 Histórico

A existência do parasitismo do gênero *Taenia* em humanos é um evento relatado desde a pré-história. Estudos sugerem que essa inter-relação surgiu antes mesmo da domesticação dos animais e da evolução agrícola (CÔRTEZ, 2000).

A convicção de que a ingestão de carne de algumas espécies animais poderia eventualmente causar enfermidades ao ser humano, constitui um conceito existente desde 300 mil a.C., conforme mencionado, por exemplo, nas antigas leis dos judeus, os quais proibiam o consumo de carne de espécies como a suína por reconhecerem a importância do papel dessa espécie na transmissão da cisticercose (PINHEIRO, 2012).

A taxonomia atribuída à forma larvar denominada *Cysticercus bovis*, tem origem nas palavras gregas “*Kystic*” e “*Kercos*”, que significam, respectivamente, vesícula e apêndice (PAWLOWSKI; SCHULTZ, 1972).

O reconhecimento da relação existente entre as formas adulta e larvar da *Taenia saginata* na espécie bovina somente ocorreu em 1861 por Levckart após este observar o desenvolvimento de cisticercos nos tecidos de bezerros infectados artificialmente com proglotes de *Taenia saginata* (CÔRTES, 2000).

Em 1869, Oliver ao enrevesar o estudo de Levckart, constatou que a enfermidade em questão se tratava de uma zoonose, em decorrência da possibilidade de desenvolvimento da teníase no homem por meio da ingestão de cisticercos oriundos de bovinos infectados (PAWLOWSKI; SCHULTZ, 1972).

2.2 Cisticercose bovina

A cisticercose bovina é uma enfermidade parasitária de alto potencial zoonótico responsável por gerar consideráveis prejuízos econômicos e para a saúde pública, que tem como agente etiológico a forma larvar infectante da *Taenia saginata*, o *Cysticercus bovis* (ARAGÃO et al., 2010; CIPRIANO et al., 2015; FAHMY et al., 2015).

A *Taenia saginata* corresponde à forma adulta do cestódeo que juntamente com sua forma larvar, o *Cysticercus bovis*, formam o complexo teníase-cisticercose o qual corresponde a duas doenças parasitárias distintas desencadeadas pelo mesmo parasita, porém em estágios diferentes de desenvolvimento (GARRO et al., 2015).

O cestódeo pertence à Classe *Cestoidea*, Ordem *Cyclophillidea*, Família *Taeniidae* e Gênero *Taenia* (SANTOS; BARROS, 2009). Possui corpo achatado em forma de fita e repleto de segmentos denominados proglotes com cerca de 80.000 ovos cada. Mede de 4 a 12 metros de comprimento, porém pode atingir 25 metros e é capaz de sobreviver nos seres humanos por aproximadamente 30 anos (CÔRTES, 2000).

Apesar de ter distribuição cosmopolita, ocorre com maior frequência em países e regiões menos desenvolvidos onde o baixo nível socioeconômico e cultural da população, as falhas nas condições básicas de higiene, a ausência de fossas sépticas ou

de tratamento de esgoto são mais frequentes e favorecem a manutenção e disseminação desse parasita no ambiente (ROSSI et al., 2014; FAHMY et al., 2015).

O ser humano é considerado o único hospedeiro definitivo da forma adulta, enquanto o bovino é o hospedeiro intermediário da forma larvar infectante, o *Cysticercus bovis* (TIVERON, 2014; BURGER et al., 2015; DUGASSA; GABRIEL, 2015).

O homem desenvolve a teníase ao ingerir a forma larvar, a qual se encontra no tecido muscular dos bovinos. Dentro de 90 dias, no intestino delgado, a tênia torna-se adulta, porém a liberação dos ovos juntamente com as fezes já é possível aos 60 a 70 dias após a infecção (PEREIRA et al., 2006; ARAGÃO et al., 2010).

Um único hospedeiro definitivo é capaz de eliminar diariamente cerca de 250.000 ovos tanto na forma livre quanto na de proglotes grávidas, podendo estes serem encontrados nas mãos, roupas, cama e região perianal do indivíduo (DUGASSA; GABRIEL, 2015).

A manutenção do ciclo evolutivo desse parasita está diretamente ligada à inter-relação existente entre os bovinos e o homem (BAVIA et al., 2012; FERREIRA et al., 2014). Os seres humanos portadores da forma adulta são os principais responsáveis pela contaminação do meio ambiente ao liberarem excretas contendo ovos do parasita em locais inadequados, contaminando pastagens e fontes hídricas que servirão de consumo para os bovinos e o próprio homem. Nestes casos, a ingestão acidental pelos bovinos de excretas humanas juntamente com as pastagens e a água é um evento comum (BAVIA et al., 2012; BURGER et al., 2015).

Ao serem depositadas a céu aberto, as excretas humanas ressecam ao sol tornando os ovos mais leves, os quais são carregados pelo vento a longas distâncias contaminando pastagens, plantações, hortas e mananciais (ALMEIDA et al., 2006; ROSSI et al., 2014).

No ambiente, os ovos permanecem viáveis por semanas a meses desde que em condições ótimas de umidade e temperatura (LUZ et al., 2013; DUGASSA; GABRIEL, 2015).

Os bovinos ingerem os ovos da *T. saginata* juntamente com alimento ou água. Estes eclodem no intestino delgado em decorrência da ação do suco pancreático liberando os cisticercos que penetram a mucosa intestinal e através da circulação

sanguínea atingem os tecidos de maior suprimento sanguíneo (SILVA; ALBUQUERQUE, 2010; GARRO et al., 2015; GONZÁLEZ et al., 2015).

Os locais de predileção para a formação dos cistos na espécie bovina são os músculos cardíaco e estriado esquelético, músculos masseteres e pterigoides, diafragma, língua e esôfago (SCANDRETT et al., 2009). Nestes tecidos, os cisticercos permanecem até se desenvolverem e formarem os cistos tornando-os visíveis 15 dias após a ingestão dos ovos. Macroscopicamente se apresentam como um ponto transparente ou semitransparente de consistência sólida com aproximadamente 1 mm de diâmetro (ROSSI et al., 2014; TIVERON, 2014).

O cisticerco torna-se maduro dentro de 84 dias quando atinge cerca de 1 cm de diâmetro. Apresenta coloração branco-acinzentado, repleto de líquido envolto por uma cápsula fibrosa fina que permite a visualização de um único escólece móvel, podendo permanecer viável por semanas a meses. Os cistos mortos contém massa caseosa friável a calcificada, sendo que em uma única carcaça podem ser encontrados tanto cistos vivos quanto mortos (ALMEIDA et al., 2006; SANTOS; BARROS, 2009).

Geralmente, a cisticercose nos bovinos é assintomática, o que dificulta seu diagnóstico durante a fase de criação. Entretanto, infestações intensas podem gerar quadros de miocardite e insuficiência cardíaca, além de manifestações clínicas inespecíficas como hipertermia, sialorréia, rigidez muscular e anorexia (GIOVANNINI et al., 2014; DUGASSA; GABRIEL, 2015).

No homem, a teníase pode se manifestar tanto na forma clínica quanto na sub-clínica. Os sintomas mais relatados são dores abdominais, náuseas, cefaleia, debilidade, emagrecimento, constipação, aumento do apetite e diarreia. Em alguns casos os sintomas são quase imperceptíveis, a não ser pela sensação de desconforto provocada pela evacuação das proglotes (CÔRTEZ, 2000).

A existência do cestódeo no intestino delgado gera danos à mucosa e altera a motilidade intestinal. Salvo algumas exceções, podem ocorrer casos erráticos como de apendicite em virtude da penetração de proglotes no apêndice, ou ainda, obstrução brônquica quando regurgitadas e aspiradas (CÔRTEZ, 2000).

Devido à baixa toxicidade e taxa de cura ao redor de 90%, a Niclosamida é a droga mais eficiente no tratamento da teníase. Outros fármacos como o Praziquantel, Paramomicina e Mebendazol também são indicadas (TIVERON, 2014).

Nos bovinos, o sulfóxido de Albendazole é o anti-helmíntico de eleição para o tratamento da cisticercose com eficácia de 86,7% na capacidade de degeneração dos cistos (GIOVANNINI et al., 2014)

2.3 Impacto econômico e medidas de controle para a cisticercose bovina

A cisticercose representa a zoonose de maior ocorrência no Brasil, onde assume caráter enzoótico e apesar da prevalência no país ser subestimada, varia de 1,74 a 6,90% dependendo da região avaliada, sendo que esta condição pode ser ainda maior em locais onde predomina a terminação do gado em confinamento (SILVA; ALBUQUERQUE, 2010; BAVIA et al., 2012; TIVERON, 2014; PICCHI, 2015).

Considerando o rebanho bovino brasileiro composto por mais de 215,20 milhões de cabeças (IBGE, 2015), os prejuízos causados pela cisticercose no país são estimados em R\$ 24,5 milhões e a prevalência média é de 5%, uma vez que a ocorrência dessa enfermidade consiste em um importante indicador indireto da condição sanitária do rebanho em determinada propriedade ou região, e demonstra a presença da forma adulta do parasita na população humana próxima aos locais de exploração desses animais (SOUZA et al., 2007).

O Sudeste é a região brasileira que contempla o maior número de ocorrência de cisticercose bovina (ROSSI et al, 2014), em virtude da maior fiscalização sanitária nos estabelecimentos de abate de bovinos. Um levantamento envolvendo dados de abatedouros do Estado de São Paulo com fiscalização sanitária durante o período de 1980 a 2001 constatou prevalência média de 4,28%, e que os animais provenientes deste Estado foram os que apresentaram maior prevalência (5,80%) quando comparada aos de Minas Gerais (5,02%) e Goiás (1,88%) (FUKUDA et al., 2003).

Na região de Araçatuba, São Paulo, de janeiro de 1990 a junho de 2000, a prevalência foi de 4,18%, sendo que todos os municípios fornecedores de gado da região possuíram bovinos positivos para cisticercose (FERNANDES; BUZETTI, 2001).

Diversos estudos demonstraram que os índices de prevalência de cisticercose bovina se mantiveram elevados neste Estado, com valores ao redor de 9,37% durante os

anos de 1999 a 2001 (MANHOSO; PRATA, 2004) e 2,9% de 2000 a 2002 (REZENDE-LAGO et al., 2011).

Os prejuízos causados pela cisticercose bovina na cadeia da carne são motivo de preocupação tanto para as indústrias frigoríficas quanto para os pecuaristas. Pelo diagnóstico da enfermidade ser predominantemente impraticável ao longo da fase de criação, a sua constatação ocorre durante o exame *post-mortem*, após o abate do animal. Logo, os prejuízos gerados são decorrentes da condenação total ou parcial das carcaças acometidas (ARAGÃO et al., 2010; SILVA; ALBUQUERQUE, 2010; DUGASSA; GABRIEL, 2015; GONZÁLEZ et al., 2015).

Segundo o RIISPOA, as carcaças que apresentarem carne descorada ou de aspecto aquoso, um ou mais cistos em cortes realizados em diversas porções da musculatura ou em uma área correspondente à palma da mão, a infestação é considerada intensa ou generalizada e, a condenação é total (BRASIL, 1952).

Se após o exame do coração, língua, masseteres, diafragma e músculos de fácil acesso forem constatados infestação discreta a moderada, a rejeição passa a ser parcial e todas as partes que conterem cistos serão removidas e condenadas, as carcaças encaminhadas à câmara frigorífica ou desossadas e a carne tratada por salmoura durante no mínimo 21 dias, ou ao tratamento pelo frio à -10°C por 15 dias, podendo este período ser reduzido para 10 dias, desde que a temperatura dentro da câmara não oscile e permaneça a no máximo 1°C. Caso o número de cistos ultrapasse o mencionado anteriormente, mas não atinja a generalização, a carcaça é submetida à esterilização pelo calor. Carcaças com um único cisto calcificado poderão ser destinadas ao consumo humano *in natura* após a remoção e condenação dessas partes (BRASIL, 1952; ROSSI et al., 2014).

As perdas geradas ao estabelecimento frigorífico são decorrentes dos custos com tratamento das carcaças acometidas que acabam gerando depreciação da qualidade e do valor da carne em torno de 10 a 15% (COSTA, 2003).

Para o produtor, os prejuízos são em virtude da redução no valor pago pelo peso da carcaça e do menor rendimento pelas partes condenadas, podendo ocorrer desvalorização de até 65% quando a carcaça apresentar cistos vivos; redução de até 30% quando submetida ao tratamento pelo frio e de até 50% em caso de esterilização pelo calor (BAVIA et al., 2012; TIVERON, 2014).

Somente no Estado do Paraná, durante os anos de 2004 a 2008, aproximadamente 29.708.550 kg de carne bovina foram condenados por conta da cisticercose. Se considerarmos na época o preço médio de R\$60,40 da arroba neste Estado, o prejuízo com esta parasitose foi de quase 120 milhões de reais (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012).

A execução das Boas Práticas Agropecuárias e do *Codex Alimentarius* na cadeia produtiva da carne bovina brasileira, são algumas das medidas capazes de auxiliar na interrupção do ciclo evolutivo do parasita e evitar a disseminação dessa parasitose (VALLE, 2011).

A capacitação dos colaboradores envolvidos no processo produtivo permite que os mesmo adquiram maior conscientização em relação à necessidade de adoção de hábitos básicos de higiene, como o simples fato de lavar as mãos após a ida ao banheiro, higienização adequada de frutas e verduras antes de ingeri-las, utilização de locais adequados para realização das necessidades básicas, destino correto das excretas, ingestão de carne bem passada e fornecimento de alimento e água, aos animais, que estejam distantes de fontes que contenham, por ventura, dejetos humanos (STRUTZ et al., 2015).

Embora o sulfóxido de Albendazole seja uma importante alternativa para o controle e tratamento da cisticercose bovina durante a fase de criação por possuir eficiência terapêutica de 89 a 100% e auxiliar na redução da ocorrência de teníase no homem, constitui uma medida laboriosa pelo fato da cisticercose não causar sintomatologia nos bovinos, o que dificulta o diagnóstico e a tomada de decisão para tal medida. Além disso, a ação do antiparasitário não impede que ocorram perdas econômicas e desprestígio da carcaça no momento do abate, já que o mesmo induz a calcificação dos cistos, o que leva à necessidade de remoção e condenação dessas partes (ROSSI et al., 2014).

Sendo assim, a inspeção sanitária nos frigoríficos constitui uma das medidas mais eficazes para o controle dessa parasitose por permitir que as informações coletadas durante o exame *post-mortem* cheguem até os órgãos de saúde e produtores, possibilitando a adoção de medidas corretivas e preventivas que proporcionem melhores condições sanitárias dos rebanhos e funcionários envolvidos contribuindo, assim, para a

interrupção do ciclo do parasita e, conseqüentemente, menores casos de pessoas e animais com a doença (GUIMARÃES-PEIXOTO et al., 2012; LUZ et al., 2013).

OBJETIVO

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar a evolução das ocorrências de cisticercose e tuberculose durante 21 anos de inspeção *post-mortem* de bovinos realizada em um frigorífico localizado em Lins (SIF 337), São Paulo.

Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, R.M.C.M. Tuberculose humana causada pelo *Mycobacterium bovis*: considerações gerais e a importância dos reservatórios animais. **Archives of Veterinary Science**, v.4, n.1, p.5-15, 1999.

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.1-17, 2005.

ALMEIDA, R.F.C. et al. Resposta imune específica de bovinos experimentalmente sensibilizados com inóculos inativados de *Mycobacterium bovis* e *Mycobacterium avium*¹. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.4, p.195-200, out./dez., 2006.

ALZAMORA FILHO, F. Identificação de *Mycobacterium bovis* em carcaças de bovinos abatidos no estado da Bahia, por métodos bacteriológico e molecular. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.5, p.1585-1591, 2014.

ANTUNES, J.L.F., WALDMAN, E.A., MORAES, M. A. tuberculose através do século: ícones canônicos e signos do combate à enfermidade. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v.2, n.5, p.367-79, 2000.

ARAGÃO, S.C. et al. Animal cysticercosis in indigenous Brazilian villages. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 2, p.132-134, abr./jun., 2010.

ARANAZ, A. et al. Elevation of *Mycobacterium tuberculosis* subsp. *caprae*. Aranaz et al. 1999 to species rank as *Mycobacterium caprae* comb. nov., sp. nov. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.53, n.6, p.1785-1789, nov., 2003.

BARBOSA, I.R. et al. Análise da distribuição espacial da tuberculose na região Nordeste do Brasil, 2005-2010. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, Brasília, DF, v.22, n.4, p.687-695, out./dez., 2013.

BAVIA, M.E. et al. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para a cisticercose bovina no estado da Bahia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.5, p.1200-1208, 2012.

BORGES, M. et al. Análise molecular de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* provenientes de um centro de saúde ambulatorial em Porto Alegre, (RS), **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.30, n.4, p.448-454, jul./ago., 2004.

BRASIL, Brasília, Decreto nº 30.691, 29 de março de 1952. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento**: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília, DF, 154 p., 1952. Disponível em: <
http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 21 de setembro de 2016.

BRASIL, Brasília, Panorama da Tuberculose no Brasil: Indicadores epidemiológicos e operacionais, **Ministério da Saúde**: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Brasília, DF, 92f., 2014a.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico. **Controle da tuberculose no Brasil**: avanços, inovações e desafios. Brasília: MS, v.44, n.02, 13p, 2014b.

BRASIL, Brasília, Programa Nacional de Controle da Tuberculose (PNCT) - Plano Estratégico para o Controle da Tuberculose 2007 - 2015, **Ministério da Saúde**: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica., Brasília, DF, p. 13, 2006a.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT**, p. 190, 2006b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Manual técnico para o controle da tuberculose: cadernos de atenção básica**. 6. ed. rev. e ampl. Brasília, p. 5-57, 2002.

BROSCH, R. et al. A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis* complex. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.99, n. 6, p.3684-3689, mar., 2002.

BURGER, K.P. et al. Complexo teniose-cisticercose: ocorrência em abatedouro de bovinos e conhecimento de estudantes do ensino médio e consumidores no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 23-27, jan./mar., 2015.

CARVALHO, R.C.T. et al. Evaluation of the efficiency of nested q-PCR in the detection of *Mycobacterium tuberculosis* complex directly from tuberculosis-suspected lesions in *post-mortem* macroscopic inspections of bovine carcasses slaughtered in the state of Mato Grosso, Brazil, **Meat Science**, v.106, p.11–15, 2015.

CIPRIANO, R.C. et al. Prevalência de cisticercose bovina nos abatedouros com inspeção sanitária estadual no estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 54-57, jan./mar., 2015.

COSTA, R. F. R. **Pesquisa de cisticercose e caracterização das reações inflamatórias em corações de bovinos comercializados na cidade de Nova Friburgo/RJ, inspecionados pelos técnicos de Santos (1976) e do fatiamento.** 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

CORNER, L.A., *Post-mortem diagnosis of Mycobacterium bovis infection in cattle.* **Veterinary Microbiology**, v.40, n.1-2, p.53-63, maio, 1994.

CÔRTEZ, J.A. Complexo teníase humana – Cisticercose bovina e suína. I – Teníase humana. **Continuous Education Journal CRMV-SP**, São Paulo, v.3, n.1, p. 055-061, 2000.

CRETELLA, R.V.; MARTINS, R.L.G.; PINHEIRO JUNIOR, O.A. Incidência e destino de carcaças de bovinos acometidos por tuberculose na região centro oeste paulista no período de julho a dezembro de 2004. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. v.3, n.6, p.1-4, 2006.

DANIEL, T.M. The history of tuberculosis. **Respiratory Medicine**, v.100, n.11, p.1862-70, nov., 2006.

DIAS, I.C.L. Prevenção de zoonoses ocupacionais em abatedouros de bovinos. **Vivências**, v.8, n.15, p.89-98, out., 2012.

DOMINGO, M.; VIDAL, E.; MARCO, A. Pathology of bovine tuberculosis. **Research in Veterinary Science**, v.97, p.S20–S29, 2014.

DUGASSA, H.; GABRIEL, S. Diagnosis of Bovine Cysticercosis in Cattle by Milk ELISA. **Global Veterinaria**, v.14, n.6, p.853-866, 2015.

FAHMY, H.A. et al. Prevalence of Bovine Cysticercosis and *Taenia saginata* in Man. **Global Veterinaria**, v.15, n.4, p.372-380, 2015.

FERNANDES, J. O. M.; BUZETTI, W. A. S. Prevalência de cisticercose bovina em animais abatidos em frigoríficos sob inspeção federal, da 9ª região administrativa de Araçatuba, SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 15, n. 87, p. 30-37, 2001.

FERREIRA, M.M et al. Prevalência, distribuição espacial e fatores de risco para cisticercose bovina no estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n. 12, p.1181-1185, dez., 2014.

FERREIRA NETO, J.S.; BERNARDI, F. O controle da tuberculose bovina. **Higiene Alimentar**, v.11, p.9-13, 1997.

FRANÇA, L.R. et al. Diagnóstico pelas técnicas histopatológicas e de Ziehl-Neelsen da tuberculose bovina de carcaça condenada em um frigorífico no Estado da Bahia.

Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 15, n. 1, p. 52-55, jan./abr., 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**, Salvador, v.14, n.4, p.721-733, out./dez., 2013.

FUKUDA, R. T. et al. Evolução da cisticercose bovina em animais abatidos no Estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.108, p.21-31, 2003.

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.

GARCIA-SAENZ, A. et al. Estimation of the individual slaughterhouse surveillance sensitivity for bovine tuberculosis in Catalonia (North-Eastern Spain). **Preventive Veterinary Medicine**, v.121, p.332–337, 2015.

GARNIER T. et al. The complete genome sequence of *Mycobacterium bovis*.

Proceedings of the National Academy of Sciences, v.100, n.13, p.7811-7882, 2003.

GARRO, F.L. et al. Diagnóstico do complexo teníase-cisticercose bovina em São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.4, p.1063-1069, 2015.

GIOVANNINI, C.I. et al. Aspectos econômicos e epidemiológicos da cisticercose bovina – Revisão de literatura. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da UNIVAR**, v.2, n.12, p.6-12, 2014.

GONZÁLEZ, S.A.C. et al. Prevalence of *Taenia saginata* Larvae (*Cysticercus bovis*) in Feedlot Cattle Slaughtered in a Federal Inspection Type Abattoir in Northwest México. **Foodborne Pathogens and Disease**, v.12, n.5, 2015.

GRADMANN, C. Robert Koch and the pressures of scientific research: tuberculosis and tuberculin. **Medical History**, v. 45, p.1-32, 2001.

GRISI FILHO, J.H.H. et al. Análise epidemiológica das condenações de bovinos por tuberculose em abatedouros do estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.78, n.2, p.175-181, abr./jun., 2011.

GUIMARÃES-PEIXOTO, R.P.M. et al. Distribuição e identificação das regiões de risco para a cisticercose bovina no Estado do Paraná¹. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.32, n.10, p.975-979, out., 2012.

HERRERA-LEON, L. et al. Differentiation of species within the *Mycobacterium tuberculosis* complex by molecular techniques. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 27, n. 9, p. 496-502, 2009.

HLAVSA, M.C. et al. Human Tuberculosis due to *Mycobacterium bovis* in the United States, 1995–2005. **Clinical Infectious Diseases**, v.47, p.168-175, 2008.

IBANÊS, A.S.; CARNEIRO JUNIOR, N. Panorama internacional e nacional da estratégia do tratamento diretamente supervisionado (DOTS) nas políticas de controle da tuberculose. **Arquivo Brasileiro de Ciências da Saúde**, v. 38, n.1, p.25-32, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015. Disponível em:
< http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf>.
Acesso em: 24 de abril de 2017.

JEMAL, A.M. Review on Zoonotic Importance of Bovine Tuberculosis and Its Control. **Open Access Library Journal**, v.3, p.1-13, mar., 2016.

JESUS, J.V.F. **Abates sanitários de tuberculose bovina: um estudo retrospectivo (2011-2012)**. 2013. 86f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2013.

JORGE, K.S.G. **Identificação de *Mycobacterium bovis* em bovinos e sua importância na ocorrência de tuberculose zoonótica**. 2010. 97f. Tese (Doutorado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

LAVAGNOLI, M.R. et al. Tuberculose em bovinos no Estado do Espírito Santo. **Veterinária e Zootecnia**, v.17, n.1, p. 71-78, mar., 2010.

LEONARDI, S.M. **Incidência de tuberculose em matadouro-frigorífico municipal na região da Fronteira Oeste**, 2013. 21f. Monografia (Especialização em Produção, Tecnologia e Higiene de Produtos de Origem Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

LOPES FILHO, P.R. **Perfil epidemiológico da tuberculose bovina no Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais, 2004 a 2008**, 2010. 41f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

LUZ, P.A.C. et al. Características da cisticercose bovina e a prevalência no território nacional. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 197-203, 2013.

MACHADO, V.D. **Tuberculose bovina**, 2008. 29f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Especialização Lato Sensu em Vigilância em Saúde e Defesa Sanitária Animal, Campo Grande, 2008.

MACIEL, M.S. et al. A história da tuberculose no Brasil: os muitos tons (de cinza) da miséria, **Revista Brasileira de Clínica Médica**, São Paulo, v.10, n.3, p.226-230, mai./jun., 2012.

MANHOSO, F. F. R.; PRATA, L. F. Prevalência da cisticercose bovina na região oeste do Estado de São Paulo. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 18, n. 121, p. 42-49, 2004.

MENZIES, F. D.; NEILL, S. D. Cattle-to-cattle transmission of bovine tuberculosis. **The Veterinary Journal**, v.160, n.2, p.92-106, 2000.

MORRIS, R.S.; PFEIFEER, D.U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection. **Veterinary Microbiology**, v.40, n.12, p.153-177, maio, 1994.

MUELLER, B.; DURR, S.; ALONSO, S. et al. Zoonotic *Mycobacterium bovis*-induced tuberculosis in humans. **Emerging Infectious Diseases**, v. 19, p. 899-908. 2013.

NAPOLI, A.E.R. **Perfil Epidemiológico da Tuberculose Urogenital no Distrito Federal, Brasil, em Nove Anos (2001 a 2009)**. 2011. 59f. Dissertação (Mestrado em Ginecologia, Obstetrícia e Mastologia) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Brasília, 2011.

NEILL, S.D.; BRYSON, D.G.; POLLOCK, J.M. Pathogenesis of tuberculosis in cattle. **Tuberculosis**, v.81, n.1/2, p. 79-86, 2001.

OLIVEIRA, G.P. et al. Uso do sistema de informação sobre mortalidade para identificar subnotificação de casos de tuberculose no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.15, n.3, p.468-77, 2012.

PAWLOWSKI, Z.; SCHULTZ, M.G. Taeniasis and cysticercosis (*Taenia saginata*). **Advances in Parasitology**, v. 10, p. 269-343, 1972.

PEREIRA, M.A.V.; SCHWANZ, V.S.; BARBOSA, C.G. Prevalência da cisticercose em carcaças de bovinos abatidos em matadouros-frigoríficos do Estado do Rio de Janeiro, submetidos ao controle do serviço de inspeção federal (SIF-RJ), no período de 1997 a 2003. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.1, p.83-87, jan./mar., 2006.

PEREZ, A.M. et al. Use of spatial statistics and monitoring data to identify clustering of bovine tuberculosis in Argentina. **Preventive Veterinary Medicine**, v.56, p.63-74, 2002.

PICCHI, V. Capítulo 14 – Teníase. In:_____. **História, ciência e tecnologia da carne bovina**. 1 ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2015, p.360-362.

PINHEIRO, E.G. **Incidência de cisticercose bovina em abatedouros no Estado do Paraná**. 2012. 64f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

POLLOCK, J.M.; NEILL, S.D. *Mycobacterium bovis* infection and tuberculosis in cattle. **Veterinary Journal**, v. 163, p. 115-127, 2002.

RADOSTITS, O.M. et al. Doenças causadas por bactérias – IV. In:_____. **Clínica Veterinária: Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p.817-824.

REZENDE-LAGO, N.C.M.; REIS, L.S. DOS; MARCHI, P.G.F. DE. Levantamento epidemiológico da cisticercose e tuberculose em bovinos abatidos sob inspeção federal no município de Sertãozinho, SP. **Revista Higiene Alimentar**, v. 25, n. 192/193, p.175-181, 2011.

ROSSI, G.A.M. et al. Situação da cisticercose bovina no Brasil, **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 927-938, mar./abr., 2014.

ROTHSCHILD, B.M. et al. *Mycobacterium tuberculosis* Complex DNA from an Extinct Bison Dated 17,000 Years before the Present. **Clinical Infectious Diseases**, v.33, p.305–11, 2001.

SALAZAR, F.H.P. **Ocorrência de tuberculose causada por *Mycobacterium bovis* em bovinos abatidos em frigoríficos do Estado de Mato Grosso, Brasil**. 2005. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2005.

SANTOS, J.M.G.; BARROS, M.C.R.B. *Cysticercus bovis* e *Cysticercus cellulosae*: endoparasitas de importância no comércio da carne. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p. 21-39, jan./abr., 2009.

SHEPPARD, D.S. Literatura médica brasileira sobre a peste branca: 1870-1940, **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, v. 8, n.1, p.172-92, mar./jun., 2001.

SILVA, C.S. et al. Frequência de casos positivos para tuberculose em Tobias Barreto-SE no período de 2010-2015. **Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente**, Aracaju, v.4, n.2, p.29-34, fev., 2016.

SILVA, D.A.V. et al. Identificação de lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose bovina. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 08, n. 2, p.149-160, abr-jun, 2014.

SILVA, D.R.; ALBUQUERQUE, G.R. Cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção estadual no município de Vitória da Conquista, BA, **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.32, n.4, p.225-228, out./dez., 2010.

SILVA, E.G. et al. Perfil epidemiológico da tuberculose no Estado de Alagoas de 2007 a 2012, **Ciências Biológicas e da Saúde**, Maceió, v. 3, n.1, p. 31-46, nov., 2015.

SCANDRETT, B. et al. Distribution of *Taenia saginata* cysticerci in tissues of experimentally infected cattle. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 164, p. 223-231, 2009.

SKUCE, R.A.; ALLEN, A.R.; MCDOWELL, W.J. Herd-level risk factors for bovine tuberculosis: a literature review. **Veterinary Medicine International**, v. 2012; p. 1-10, jan., 2012.

SMITH, N.H. et al. Bottlenecks and broomsticks: the molecular evolution of *Mycobacterium bovis*. **Nature Reviews Microbiology**, v.4, n.9, p. 670-681, set., 2006.

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

SOUZA V.K. et al. Regiões Anatômicas de maior ocorrência de *Cysticercus bovis* em bovinos submetidos à Inspeção Federal em Matadouro- Frigorífico no município de São José dos Pinhais, Paraná, de julho a dezembro de 2000. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, p.92-96, 2007.

STRUTZ, D. et al. Estudo retrospectivo da ocorrência da cisticercose bovina em matadouro frigorífico de Sinop-MT, Brasil, 2009 a 2014. **Revista de Patologia Tropical**, v.44, n.3, p.295-302, jul./set., 2015.

TIVERON, D.V. **Inspeção pós-morte de bovinos: Ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado**. 2014. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

VALLE, E. R. do. Embrapa gado de corte. **Manual de orientações: braziliangap - boas práticas agropecuárias - bovinos de corte**. 2. ed. Campo Grande: Embrapa, 2011.

VERMA, A.K. et al. Insights into bovine tuberculosis (bTB), Various Approaches for its Diagnosis, Control and its Public Health Concerns: An Update. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.9, n.6, p.323-344, 2014.

WHO. World Health Organization. **Global tuberculosis report 2014**. Geneva: Switzerland, World Health Organization, 2014.

YAMAMURA, M. et al. Mortalidade por tuberculose no interior de São Paulo – Brasil (2006-2008)¹. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v.14, n.3, p. 1259-1265, jul/set, 2015.

CAPÍTULO II

Esta pesquisa resultará no artigo intitulado **“Prevalência de tuberculose e cisticercose bovina em frigorífico no Estado de São Paulo entre os anos de 1995 a 2015”**, o qual será submetido à revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, ISSN 1678-4162 (*Online*), conforme as suas regras de publicação, disponível em: < <http://www.scielo.br/revistas/abmvz/iinstruc.htm>>.

PREVALÊNCIA DE TUBERCULOSE E CISTICERCOSE BOVINA EM FRIGORÍFICO NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1995 A 2015

Resumo:

Das principais zoonoses detectadas pelo serviço de inspeção oficial durante o exame *post-mortem*, a cisticercose e a tuberculose merecem destaque pela importância que possuem para a saúde pública e por gerarem impactos significativos na economia e no rendimento final. O presente estudo teve como objetivo verificar a evolução das ocorrências de cisticercose e de tuberculose durante 21 anos de inspeção *post-mortem* de bovinos, realizada em um frigorífico do centro-oeste paulista, localizado na cidade de Lins (SIF 337). Os dados coletados foram analisados em software SigmaStat versão 3.5 e, posteriormente, construídos intervalos de 95% de confiança para a proporção de ocorrência e as variáveis resposta também foram submetidas à análise de variância utilizando o procedimento Proc Mixed do software SAS 9.4 TS1M2, teste de Tukey-Kramer com nível de significância de 5%. No decorrer de todo o período, foram abatidos 5.240.138 bovinos. A ocorrência de tuberculose verificada foi de 0,15% (7.741), sendo maior em 1996 (0,41%) e menor em 2015 (0,02%), demonstrando uma redução de 11 vezes. Em relação à cisticercose bovina, foi de 4,34% (227.728), na qual 75% das carcaças continham cisticercos vivos e 25% calcificados, sendo as maiores ocorrências de cisticercose total encontrados em 2000 (6,7%) e as menores em 2015 (2,0%), com redução de 2,13 vezes. Conclui-se que as melhorias nos sistemas produtivos que aconteceram em duas décadas e a eficácia dos programas sanitários e da inspeção realizada nos matadouros frigoríficos contribuíram para a redução da ocorrência de tuberculose e cisticercose bovina ao longo dos anos, conforme observado nos dados obtidos neste estudo.

Palavras-chave: carcaça, condenação, *Cysticercus bovis*, inspeção *post-mortem*, *Mycobacterium bovis*.

PREVALENCE OF TUBERCULOSIS AND BOVINE CYSTICERCOSIS IN SLAUGHTERHOUSE IN THE STATE OF SÃO PAULO BETWEEN 1995 AND 2015

Abstract:

Among the major zoonoses detected by the official inspection service during the post-mortem examination, cysticercosis and tuberculosis are highlighted because of the importance they have for public health and because they generate significant impacts on the economy and final income. The present study had as objective to verify the evolution of the occurrences of cysticercosis and tuberculosis during 21 years of post-mortem inspection of cattle, carried out in a slaughterhouse in the center-west of São Paulo, located in the city of Lins (SIF 337), through data collected from the activities of the Federal Inspection Service (SIF), analyzed in software SigmaStat version 3.5 and built intervals of 95% confidence for the proportion of occurrence and the response variables were also submitted to analysis of variance using the Proc Mixed procedure of SAS 9.4 TS1M2 software, Tukey-Kramer test with significance level of 5%. During this period, 5,240,138 cattle were slaughtered. The occurrence of tuberculosis was 0.15% (7,741), being higher in 1996 (0.41%) and lower in 2015 (0.02%), showing a reduction of 11 times. In relation to bovine cysticercosis, it was 4.34% (227.728), in which 75% of the carcasses contained live cysticercus and 25% calcified, with the highest occurrences of total cysticercosis found in 2000 (6.7%) and the lowest in 2015 (2.0%), with a reduction of 2.13 times. It is concluded that the improvements in the production systems that occurred in two decades and the effectiveness of the sanitary programs and the inspection carried out in the slaughterhouses contributed to the reduction of the occurrence of tuberculosis and bovine cysticercosis over the years, as observed in the data obtained in this study.

Keywords: carcass, condemnation, *Cysticercus bovis*, *Mycobacterium bovis*, post-mortem inspection.

1 INTRODUÇÃO

As oportunidades de expansão do mercado brasileiro de produtos cárneos dependem de ações que estão diretamente associadas à qualidade e à inocuidade do produto final, os quais representam valores exigidos pelos mercados importadores no que se referem aos aspectos higiênico-sanitário, a fim de eliminar ou reduzir os riscos de transmissão de doenças de caráter zoonótico relacionados ao consumo de produtos de origem animal (Queiroz *et al.*, 2014; Rossi *et al.*, 2014).

A tuberculose e a cisticercose estão entre as principais zoonoses detectadas pelo serviço de inspeção durante o exame *post-mortem*, responsáveis por gerar perdas consideráveis para o setor em decorrência do menor rendimento dos cortes cárneos e pela importância que possuem para a saúde pública (Tiveron, 2014).

A inspeção *post-mortem* é uma das formas mais efetivas de auxílio no controle e na prevenção de doenças de interesse em saúde pública por impedir que órgãos, vísceras ou carcaças impróprias para o consumo humano sejam comercializados. Além disso, contribui para o rastreamento das áreas de ocorrência de zoonoses, na avaliação da eficácia dos programas de controle e erradicação de doenças, auxiliando na elaboração e adoção de novas medidas para a orientação dos produtores e às políticas públicas no que diz respeito à prevenção das zoonoses, melhorias na sanidade dos rebanhos e do produto final (Silva e Albuquerque, 2010; Domingo *et al.*, 2014; Rossi *et al.*, 2014; Garcia-Saenz *et al.*, 2015).

Na literatura, podem ser encontrados diversos estudos que avaliam a ocorrência dessas zoonoses em determinados estados e estabelecimentos de abate, porém esses estudos são compostos por no máximo cinco anos de avaliações.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo verificar a evolução das ocorrências de cisticercose e de tuberculose durante 21 anos de inspeção *post-mortem* de bovinos, realizada em um frigorífico do Centro-Oeste paulista.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos de experimentação animal e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, sob protocolo número 168/2016-CEUA.

Foram utilizados dados das atividades de rotina do Serviço de Inspeção Federal (SIF) obtidos durante a inspeção *post-mortem* de 5.240.138 bovinos, entre machos e fêmeas, abatidos em estabelecimento frigorífico localizado na cidade de Lins (SIF 337), centro-oeste do Estado de São Paulo, entre os anos de 1995 a 2015, caracterizando assim, um estudo retrospectivo.

O estabelecimento do estudo recebia animais oriundos dos estados de São Paulo, Sul de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

Os dados fornecidos pelo SIF do estabelecimento em questão foram dados mensais referentes à ocorrência de carcaças bovinas apresentando lesões macroscópicas sugestivas de tuberculose e cisticercose durante o exame *post-mortem* e a respectiva decisão sanitária dos médicos veterinários de inspeção do Departamento de Inspeção Final (DIF) para as mesmas, conforme as normas vigentes na época de realização deste estudo, as quais estão contidas no antigo RIISPOA (Brasil, 1952).

Para a obtenção dos dados referentes às carcaças acometidas por cisticercose, os médicos veterinários da inspeção sanitária realizaram incisões nos músculos masseteres, pterigoides, língua, coração e esôfago durante o exame *post-mortem*, sendo que em caso de positividade, estas foram encaminhadas ao DIF para serem novamente examinadas pelo médico veterinário.

Com relação aos dados referentes à tuberculose, estes foram obtidos conforme classificação do SIF como lesões sugestivas de tuberculose ou linfadenites provenientes de regiões comumente acometidas em caso de tuberculose por meio da palpação e abertura dos gânglios linfáticos, incisão do parênquima de órgãos e avaliação de seus caracteres externos.

A partir disso, foi elaborado um critério de classificação para a coleta desses dados de acordo com o grau de acometimento das carcaças e o destino final das mesmas, conforme abaixo:

1) Cisticercose total: Representa a quantidade total de carcaças que apresentaram cisticercos e a respectiva decisão sanitária conforme o grau de acometimento;

1A) Cisticercose carcaça não apreendida: Se a carcaça apresentou um único cisto calcificado em toda a sua extensão;

1B) Cisticercose carcaça congelada: Quando as carcaças passaram por tratamento por frio em câmara fria à -10°C por 15 dias, e a infestação classificada como discreta ou moderada;

1C) Cisticercose conserva: Quando submetidas à esterilização pelo calor quando o número de cistos presentes foi maior ao considerado para a infestação discreta ou moderada e menor ao da generalização;

1D) Cisticercose charque: Quando foi constatada infestação discreta ou moderada e as carcaças desossadas e encaminhadas para tratamento por salmoura durante no mínimo 21 dias;

1E) Cisticercose graxaria: Quando a condenação da carcaça foi total e a infestação intensa, caracterizadas por carne descorada ou de aspecto aquoso, apresentando um ou mais cistos em cortes realizados em diversas porções da musculatura ou em uma área correspondente a um palmo;

2) Tuberculose total: Representa a quantidade total de carcaças que apresentaram algum tipo de lesão tuberculosa conforme o grau de acometimento;

2A) Tuberculose conserva: Quando submetidas à esterilização pelo calor, após a constatação de lesões localizadas e discretas, restringidas aos linfonodos e órgãos, após removidas e condenadas as partes afetadas;

2B) Tuberculose carcaça não apreendida: Quando as lesões eram discretas, calcificadas ou encapsuladas, limitadas a no máximo dois gânglios ou gânglios e órgãos;

2C) Tuberculose graxaria: Em caso de condenação total da carcaça decorrente da presença de lesões tuberculosas nos músculos e/ou no tecido intramuscular, articulações, vértebras, cadeia linfática adjacente a estes tecidos, lesões caseosas conjuntamente com órgãos torácicos e abdominais e alteração de suas serosas; lesões miliares em parênquimas e serosas; lesões múltiplas, agudas e ativas ou presença de tubérculos jovens; ou ainda, em caso de tuberculose generalizada.

Para a estimativa das respostas das ocorrências segundo os momentos considerados (Tuberculose: Total, Conserva, Carcaça não apreendida, Graxaria; Cisticercose: Total, Carcaça não apreendida, Carcaça Congelada, Conserva, Charque, Graxaria), foram construídos os intervalos de 95% de confiança para a proporção de resposta (Norman e Streiner, 2008).

Para a comparação da expectativa de respostas dos momentos, considerou-se como diferenciadas quando a interseção entre os dois intervalos correspondentes aos momentos foi vazio; caso isso não se verificasse as respostas foram tomadas como diferenciadas.

Os dados foram comparados ano a ano, entre os meses dentro do mesmo ano e entre os mesmos meses de anos diferentes para cada tipo de ocorrência avaliado. A análise dos dados foi realizada pelo *software* SigmaStat versão 3.5 (2006) e, a elaboração do banco de dados e dos gráficos, pelo Microsoft Excel 2010.

Posteriormente, as variáveis resposta foram submetidas à análise de variância utilizando o procedimento Proc Mixed do *software* SAS 9.4 TS1M2 (SAS Institute, Cary, NC, USA) (Statistical..., 2015), com modelo apresentando ou “ano” ou “mês” como efeito fixo. O teste de Tukey-Kramer foi utilizado para ajustar as comparações múltiplas. Nível de significância de 5% foi considerado em todas as análises.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

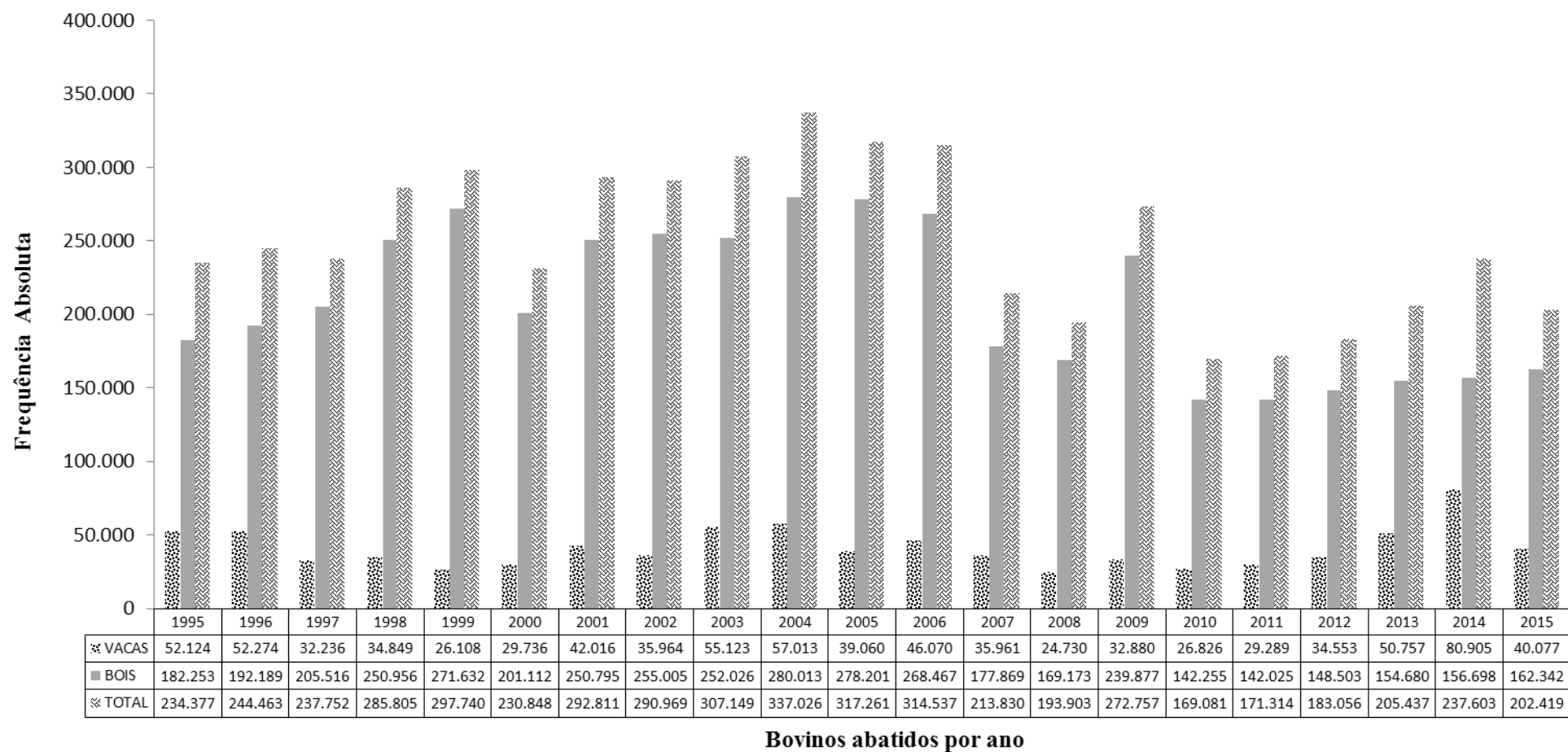
3.1 Tuberculose bovina

O número total de bovinos abatidos durante o período estudado foi de 5.240.138, dos quais 4.381.587 eram machos e 858.551 fêmeas (Figura 1). Desse total, foram verificadas durante o exame *post-mortem*, 0,15% (7.741) das carcaças com algum tipo de lesão sugestiva de tuberculose.

Os resultados deste estudo demonstraram uma redução de 11 vezes na frequência relativa das lesões tuberculosas suspeitas encontradas durante o período avaliado, sendo que os maiores valores de tuberculose total foram obtidos em 1996 (0,41%) e os menores em 2015 (0,02%) (Figura 2).

Esse resultado demonstra uma melhoria no processo de tecnificação da pecuária ao longo dos anos, voltada principalmente à abertura de novos nichos de mercado e ao cumprimento das regras relacionadas ao controle sanitário dos rebanhos impostas pelos países importadores da carne bovina brasileira (Sanguinet et al, 2013).

Do mesmo modo, a atuação de programas sanitários vigentes quanto à adequada situação sanitária dos rebanhos bovinos de leite e/ou corte no país, a adoção de medidas profiláticas e da correta decisão sanitária dos animais positivos e de seus produtos, assim como, os investimentos com melhoramento genético, infra-estrutura, manejo e alimentação, também foram fatores que contribuíram para este resultado (Pineda e Pineda, 2010; Patroni, 2011).



1

2 **Figura 1:** Frequência absoluta do total de bovinos machos e fêmeas abatidos sob inspeção federal, no período de 1995 a 2015, em frigorífico no
 3 Estado de São Paulo, Brasil.

4

5

6

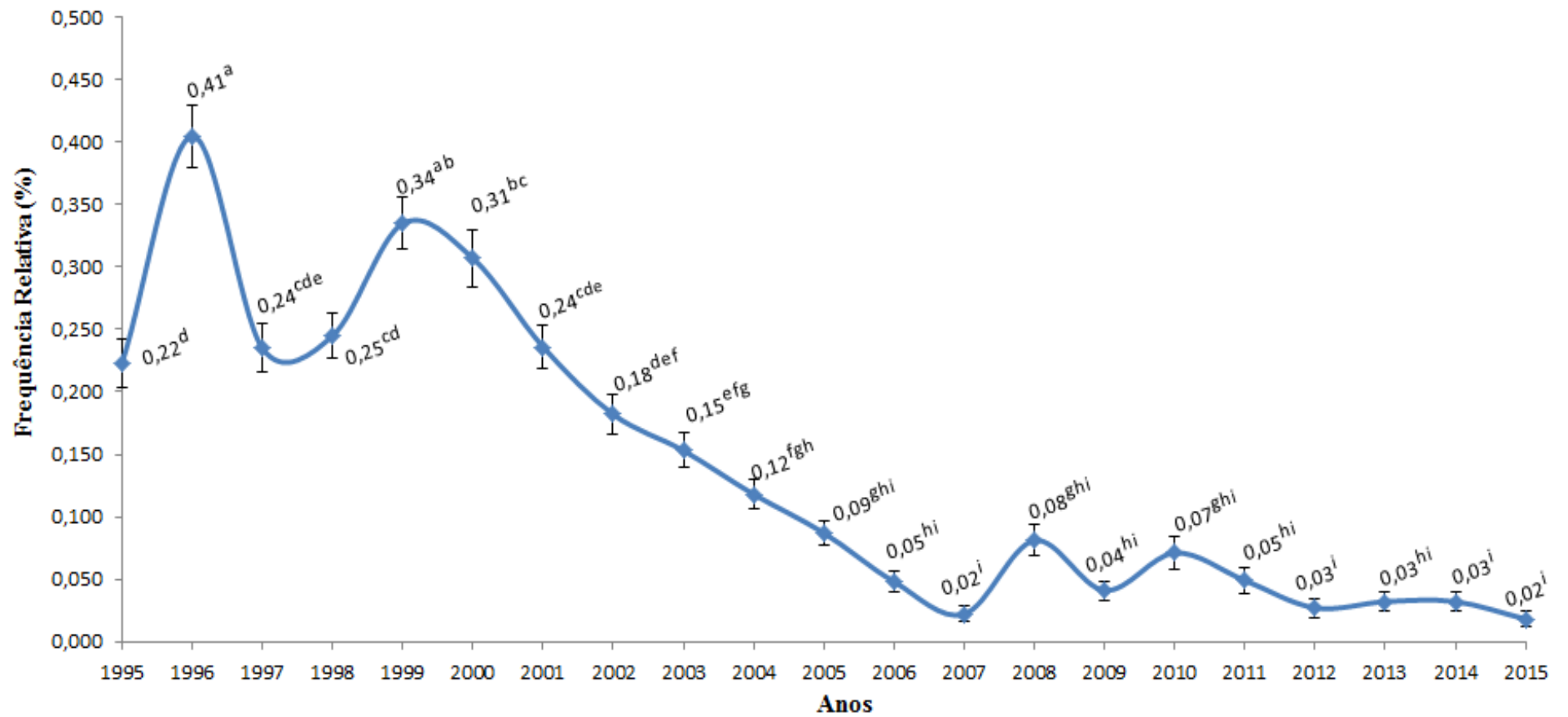


Figura 2: Frequência relativa (%), com intervalos de 95% de confiança, da ocorrência de tuberculose total no período de 1995 a 2015, em bovinos abatidos sob inspeção federal em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.

Do total de fêmeas abatidas durante todo o período estudado, os anos que apresentaram maior participação dessa categoria nos abates do estabelecimento em questão, foram 1996 (52.274 cabeças), 2003 (55.123 cabeças), 2004 (57.013 cabeças) e 2014 (80.905 cabeças). Embora a participação de fêmeas nos abates de 1996 tenha sido menor em comparação aos demais citados anteriormente, este ano se destacou pelo maior número de tuberculose total (0,41%) em relação ao número de bovinos abatidos neste ano (244.463 cabeças), e de 13% em relação ao número total de carcaças apreendidas com lesões sugestivas de tuberculose (991/7.741carcaças) obtidas ao longo de todo o estudo.

Conforme relatado pelo frigorífico onde foi realizado o estudo, o ano de 1996 foi marcado pelo maior abate de fêmeas de descarte, assim como, o recebimento de um lote de vacas adultas reagentes positivas ao teste de tuberculinização, oriundas de um produtor de leite tipo A do Estado de São Paulo, o que justifica o maior número de carcaças com lesões tuberculosas, o que corrobora com os dados obtidos por Baptista *et al.* (2004).

Embora não se tenha conhecimento da idade dos animais deste estudo, sabe-se que a condição sexual e a idade representam dois fatores que aumentam as chances de desenvolvimento da tuberculose. Isso porque, animais mais velhos, como a categoria de vacas, permanecem por mais tempo dentro do sistema produtivo, o que aumenta a probabilidade da exposição dessas ao agente etiológico e favorece o desenvolvimento da doença em virtude de seu caráter crônico (Morris *et al.*, 1994; Radostits *et al.*, 2002; Skuce *et al.*, 2012).

O aumento na participação de fêmeas em abate de bovinos também pode ser observado em todo o país durante o ano de 1996, o qual atingiu 7.454.717 cabeças abatidas, superando os valores obtidos em 1995 (6.002.082 cabeças) e 1997 (4.349.968 cabeças) (Instituto..., 1995, 1996, 1997).

A queda no preço pago pela arroba do boi gordo ao produtor em 1996, cotada em R\$ 54,78, foi considerada uma das mais baixas desde o início do Plano Real. Este pode ter sido o motivo que fez com que os pecuaristas descartassem mais fêmeas de seus rebanhos (Federação..., 2005).

As maiores ocorrências de tuberculose total foram obtidas entre os anos de 1995 a 1999. Nesta época, eram necessários mais de três anos e meio para que os

animais atingissem o peso ideal para o abate, o qual era de 16 arrobas, comparado aos dias atuais, onde é possível atingir 18 arrobas em três anos no sistema tradicional e 21 em no máximo dois anos no caso do “Boi 7.7.7”, onde o manejo que o animal é submetido permite que este atinja sete arrobas na desmama, sete na recria e sete na engorda (Domiciliano, 2016). Devido a este fato, os animais permaneciam mais tempo no sistema produtivo, o que poderia aumentar as chances de contato com o *Mycobacterium bovis* e de desenvolvimento da enfermidade (Radostits et al., 2002).

Os problemas sanitários que envolveram os rebanhos bovinos de grandes exportadores, como União Europeia, Argentina e Estados Unidos da América, durante a década de 90 promoveu a abertura de novos nichos de mercado, permitindo que o Brasil aumentasse sua participação no comércio internacional da carne bovina, a partir de 1999 (Sanguinet et al, 2013).

O Brasil iniciou as exportações de carne bovina para a Rússia em 2001, sendo o aspecto sanitário e o baixo custo de produção quando comparado aos países concorrentes, Austrália, Nova Zelândia, Canadá e Argentina, os principais impulsionadores para este mercado (Thomé et al, 2011).

Com isso, houve a necessidade de atender às exigências impostas por este e outros mercados importadores quanto aos aspectos sanitários, o que exigiu dos estabelecimentos frigoríficos exportadores o fornecimento de matéria prima com qualidade e inocuidade (Queiroz et al, 2014), fator este, que pode justificar a queda significativa no número de carcaças com lesões sugestivas de tuberculose (tuberculose total) observada a partir de 2000, já que o estabelecimento de realização deste estudo exporta carne bovina para diversos países, incluindo a Rússia.

Outro fator que pode ter contribuído para este resultado foi a implantação do PNCEBT (Plano Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal) em 2001 pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), vindo a contribuir com a redução da tuberculose bovina nos rebanhos do país.

Com o exercício do PNCEBT, passou-se a ser exigido maior controle sanitário dos rebanhos por meio da eliminação das fontes de infecção através do sacrifício dos animais reagentes positivos, além do controle mais rigoroso em caso de trânsito de bovinos no país para qualquer finalidade (Brasil, 2006).

Em relação à respectiva decisão sanitária quanto ao número total de carcaças apreendidas com lesões sugestivas de tuberculose (7.741 carcaças), obtidas ao longo de todo o estudo (Figura 3), 40% (3.077/7.741 carcaças) foram submetidas à esterilização pelo calor (tuberculose conserva); 59,3% (4.578/7.741 carcaças) não foram apreendidas pelo DIF (tuberculose não-apreendida) e 1,11% (86/7.741 carcaças) foram encaminhadas à graxaria (tuberculose graxaria), onde as maiores perdas por condenações totais foram observadas nos anos de 2000 (17,4%) e 1996 (16,3%), sendo que este último se destacou dos demais pelo maior número de carcaças destinadas ao tratamento pelo calor – tuberculose conserva – 18,4% (565/3.077) e à condenação total – tuberculose graxaria – 16,2% (14/86).

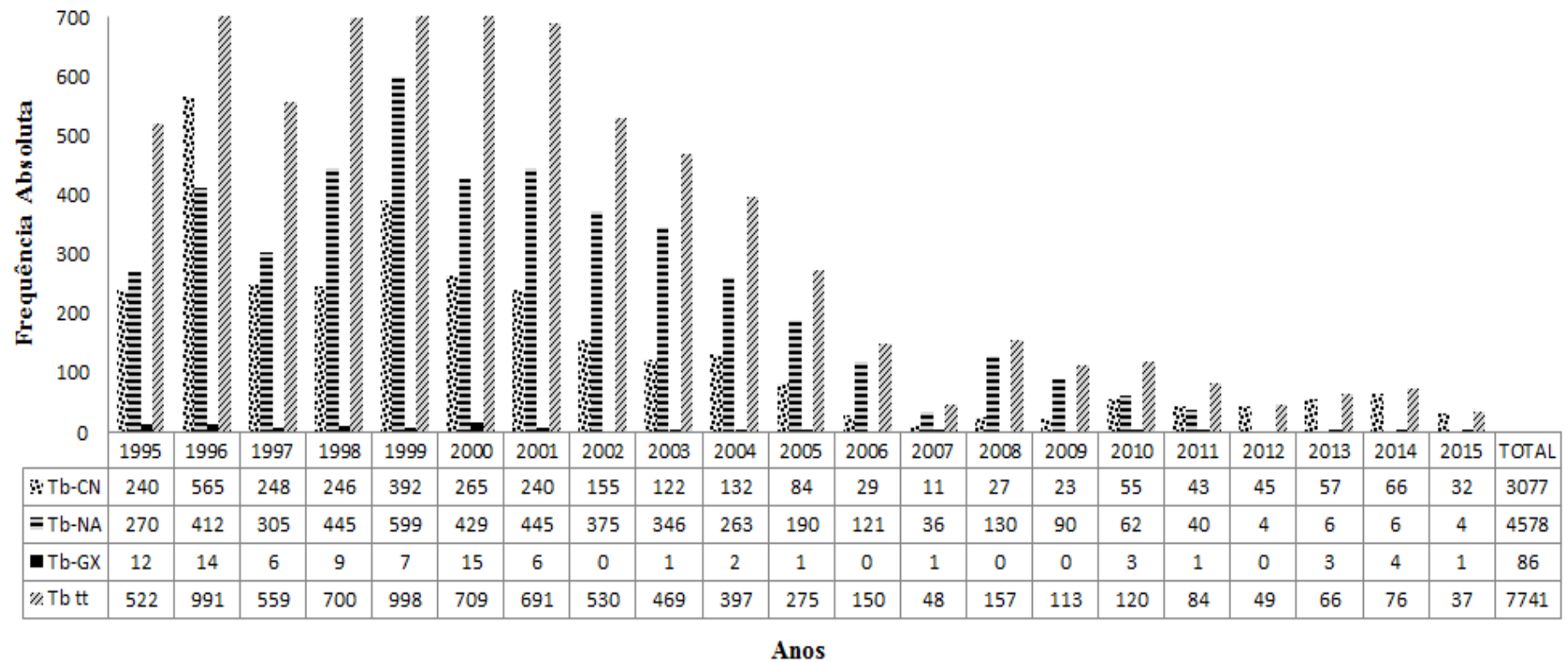


Figura 3: Frequência absoluta da decisão sanitária para as carcaças de bovinos com lesões tuberculosas - Tb-CN: Tuberculose conserva, Tb-NA: Tuberculose não apreendida, Tb-GX: Tuberculose graxaria e Tb tt: Tuberculose total, em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.

3.2 Cisticercose bovina

Do número total de animais abatidos durante todo o período estudado, 4,34% (227.728) carcaças apresentaram cisticercos, sendo que desses, 75% (170.687) estavam calcificados e 25% (57.043) vivos.

Durante o período avaliado, a frequência relativa para a cisticercose total reduziu 2,13 vezes, sendo que os maiores valores foram obtidos em 2000 (6,69%) e os menores em 2015 (2,07%) (Figura 4).

Esses resultados demonstram uma maior tecnificação da pecuária, da agricultura e de saneamento básico ao longo dos anos, voltadas principalmente, às melhores condições de trabalho exigidas pelas leis trabalhistas, como por exemplo, a disponibilidade de banheiros químicos para os trabalhadores nas lavouras de cana-de-açúcar e nos estabelecimentos que confinam gado; a substituição de fossas assépticas no meio rural por banheiros e, a maior conscientização das pessoas com relação à higiene pessoal básica e, aos avanços tecnológicos no setor sucroalcooleiro.

Ao considerarmos a importância do homem como hospedeiro definitivo e principal responsável pela disseminação dos ovos do parasita no meio ambiente através das fezes, além da estreita ligação da pecuária brasileira com a agricultura, seja pela produção direta de alimentos para esses animais como, por exemplo, de silagem, ou indireta pelo aproveitamento de subprodutos oriundos do beneficiamento da cana-de-açúcar e de grãos, o controle da cisticercose bovina sem uma ação profilática apropriada para a espécie humana torna-se quase que impraticável, especialmente para esse cenário que é o meio rural (Bavia *et al.*, 2012; Burger *et al.*, 2015).

Com os avanços no setor sucroalcooleiro, relacionados principalmente, à maior mecanização do processo de corte da cana-de-açúcar, com início no ano 2002, e aos direitos trabalhistas, o número de trabalhadores rurais destinados a esta função foi reduzido, e juntamente com isso houve menor probabilidade de contaminação do solo, visto que não é descartada a possibilidade de que prováveis portadores da *Taenia saginata* pudessem contaminar os canaviais, pastos e lavouras próximos ao depositarem suas excretas em locais inapropriados (Assembléia..., 2002; Moraes, 2007).

Dentro dos anos avaliados, o período que apresentou maior número de carcaças infestadas com cisticercos foi composto pelos meses de abril a novembro. Esse período

coincide com o da safra da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e o de maior oferta de gado de confinamento (Empresa..., 2010; Santos *et al.*, 2016).

Com a safra da cana-de-açúcar, há maior disponibilidade de subprodutos como o bagaço, o qual é muito utilizado por alguns confinamentos como principal fonte de volumoso de baixo custo e que pode, por ventura, carrear ovos do parasita dependendo das condições higiênico-sanitárias às quais estas gramíneas foram submetidas durante o processo de colheita e processamento (Melo, 2015).

O ambiente dos confinamentos também propicia a disseminação da cisticercose. A água destinada aos animais nestes locais, muitas vezes é oriunda de mananciais que cortam várias propriedades antes de ser captada e que acaba recebendo inevitavelmente o esgoto das moradias dessas propriedades ou de pessoas que estejam trabalhando em lavouras próximas, favorecendo assim, a contaminação por ovos de *T. saginata* (Mello e Sandoval, 2010).

No confinamento, o alimento também pode servir de veículo para os ovos desse cestódeo. A contaminação pode ocorrer quando o nível de higiene pessoal dos funcionários e a presença de sanitários próximos são deficientes. O preparo e a manipulação do alimento por um provável portador de *T. saginata* é capaz de gerar um surto de cisticercose no estabelecimento, o qual seria originário de uma única fonte de infecção (Mello e Sandoval, 2010; Dugassa e Gabriel, 2015).

Outro ponto que pode ter contribuído para a redução cisticercose total ao longo dos anos observados neste estudo, teria sido resultante do início da penalização dos produtores por carcaças com cisticercos. No estabelecimento do estudo, esta penalização teve início em 2002, com acolhimento de 50% de desconto no preço pago pela arroba no caso de carcaças destinadas ao tratamento pelo frio, 70% para a conserva e ausência de pagamento no caso de serem destinadas à graxaria.

Ao ser comparado o mesmo mês dentro de anos diferentes, observou-se maior ocorrência de cisticercose em maio, junho, julho, agosto e dezembro, com destaque para o ano de 2000.

Quanto à respectiva decisão sanitária do número total de carcaças detectadas com cisticercose (227.728 carcaças), obtidas ao longo de todo o estudo (Figura 5), 75% (170.687/227.728 carcaças) foram liberadas para o consumo (cisticercose não apreendida), 24,1% (54.974/227.728 carcaças) passaram pelo tratamento por frio

(cisticercose carcaça congelada), 0,85% (1.939/227.728 carcaças) por salmoura (cisticercose charque), 0,04% (103/227.728 carcaças) por esterilização pelo calor (cisticercose conserva) e 0,01% (27/227.728 carcaças) tiveram condenação total (cisticercose graxaria), sendo que o ano 2000 foi o que apresentou maiores valores de cisticercose carcaça congelada - 7,15% (3.936/54.974) e cisticercose graxaria – 26% (7/27).

Com o advento das mudanças impostas no novo regulamento do RIISPOA, lançado em 29 de março de 2017, a tendência é que futuramente ocorra aumento no número de carcaças destinadas à esterilização pelo calor, não pelo motivo de aumento na ocorrência de cisticercose no campo, mas sim pelas mudanças observadas no novo regulamento no que se referem à inspeção *post-mortem* das carcaças com cisticercose e a decisão sanitária das mesmas.

Anteriormente, carcaças que apresentavam mais de um cisto vivo, mas que não excedessem a classificação de infestação intensa eram destinadas ao tratamento pelo frio. O mesmo se aplicava quando na presença de mais de um cisto calcificado. Com o novo regulamento, carcaças que apresentarem mais de um cisto vivo ou calcificado e menos de oito cistos, o qual passou a ser considerada infestação intensa, em qualquer parte da carcaça ou órgãos, são destinadas à esterilização pelo calor. Caso o número de cistos distribuídos pela extensão da carcaça e órgãos ultrapasse o total de oito, esta é destinada à graxaria (Brasil, 2017).

Considerando que a penalização é de 50% em caso da carcaça ser destinada à esterilização pelo calor, o advento do novo regulamento implicará em uma maior preocupação por parte dos pecuaristas, o que indiretamente promoverá maior conscientização e adoção de medidas que visem a prevenção e o controle dessa nos rebanhos bovinos, com o intuito de reduzir as perdas por penalizações nos estabelecimentos frigoríficos.

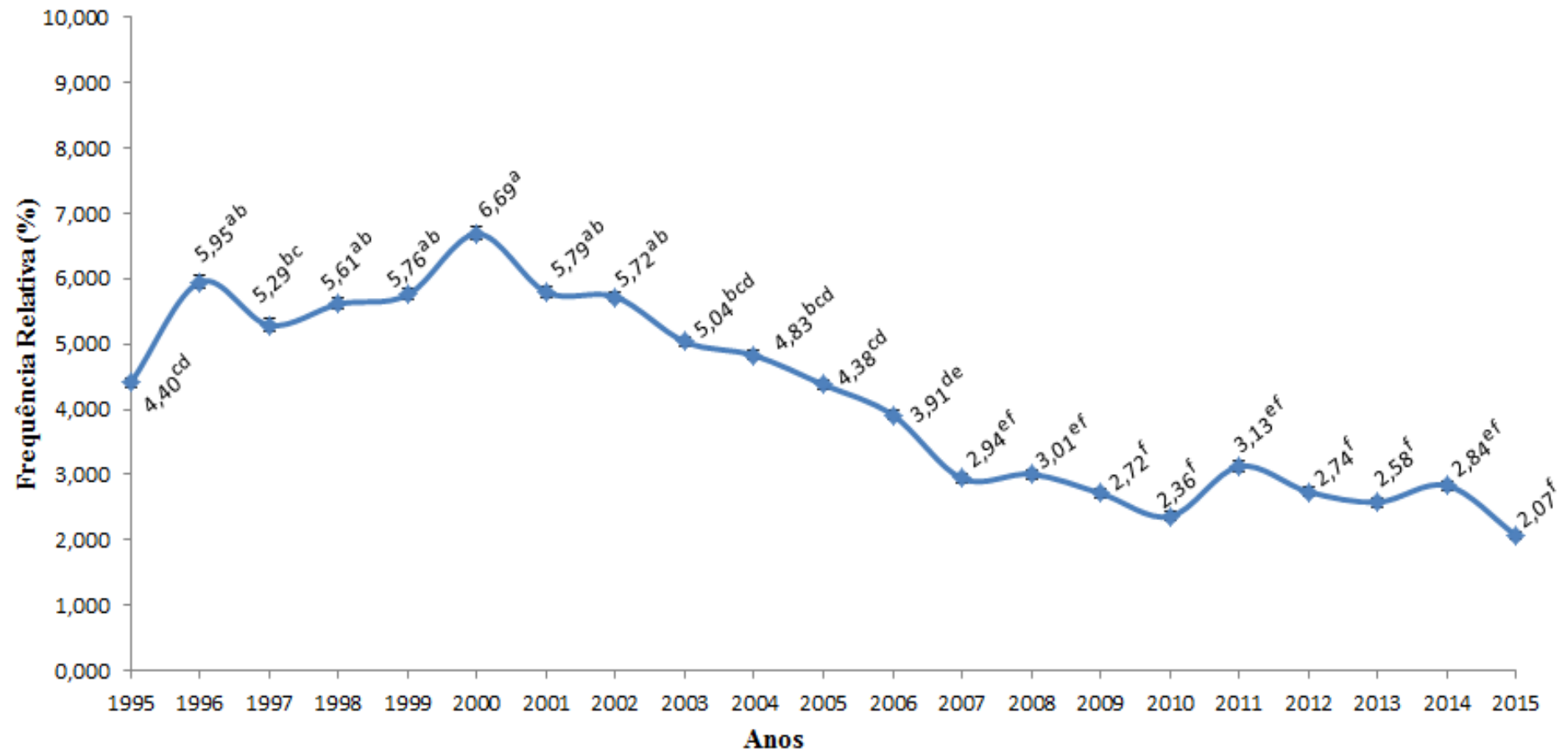
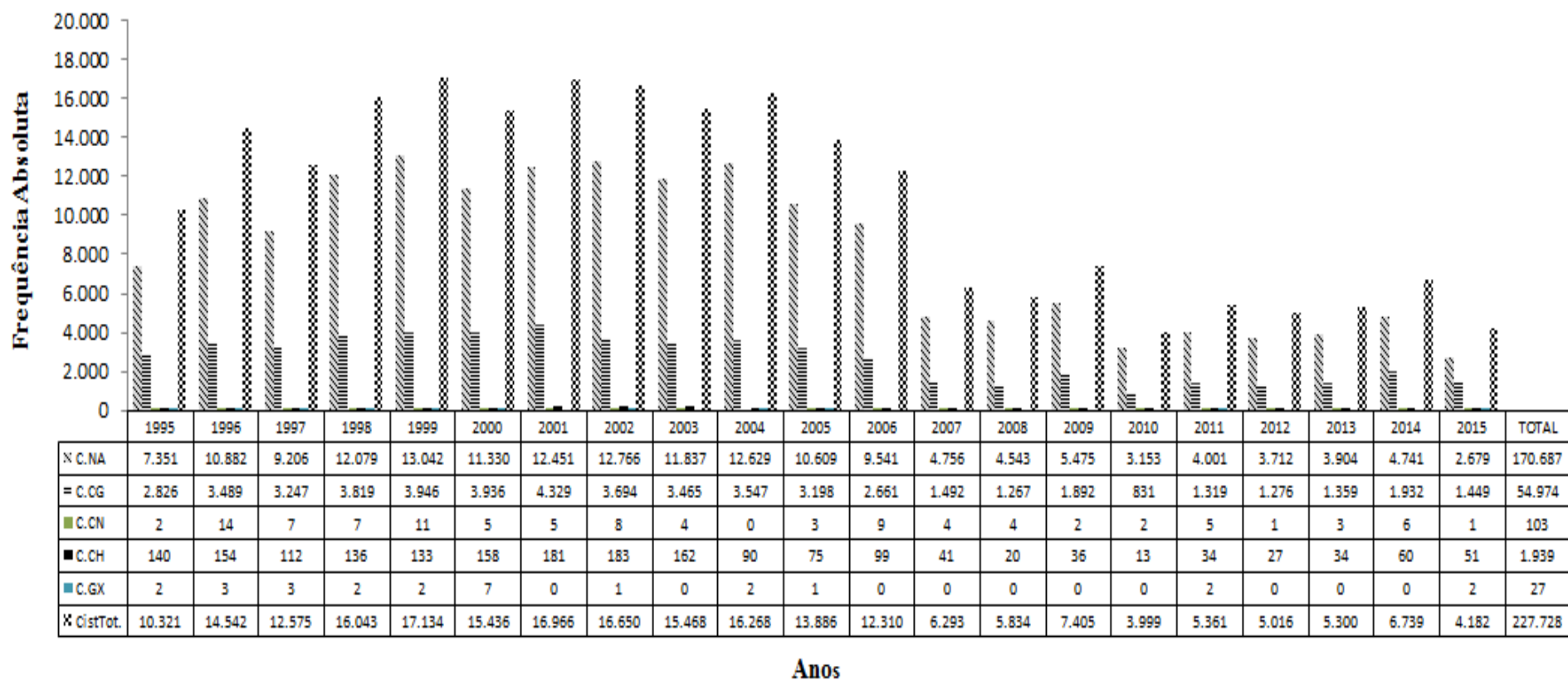


Figura 4. Frequência relativa (%), com intervalos de 95% de confiança, da ocorrência de cisticercose total no período de 1995 a 2015 em bovinos abatidos sob inspeção federal em frigorífico no Estado de São Paulo, Brasil.



4. CONCLUSÃO

A ocorrência de tuberculose e cisticercose bovina detectada durante a inspeção *post-mortem* no estabelecimento em questão diminuiu ao longo dos 21 anos avaliados, sendo que para a tuberculose, essa redução foi de 11 vezes e para a cisticercose de 2,13 vezes, resultantes das exigências importadas pelos mercados importadores de carne bovina brasileira e da maior tecnificação da pecuária ao longo dos anos.

Referencias bibliográficas

ASSEMBLÉIA Legislativa do Estado de São Paulo. Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002 - Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. 2002. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

BAPTISTA, F.; MOREIRA, E.C.; SANTOS, W.L.M; NAVEDA, L.A.B. Prevalência da tuberculose em bovinos abatidos em Minas Gerais. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.56, n.5, p.577-580, 2004.

BAVIA, M.E.; CARNEIRO, D.D.M.T.; CARDIM, L.L. et al. Estatística espacial de varredura na detecção de áreas de risco para a cisticercose bovina no estado da Bahia. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.64, n.5, p.1200-1208, 2012.

BRASIL, Brasília, Decreto nº 30.691, 29 de março de 1952. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília, DF, 154 p., 1952. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf>. Acesso em: 21 de set. de 2016.

BRASIL, Brasília, Decreto nº 9.013, 29 de março de 2017. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Brasília, DF, 86 p., 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm>. Acesso em: 02 de maio de 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT, 190 p., 2006.

BURGER, K.P.; BUZZA, P.L.T.; BUZZA NETO, E. et al. Complexo teniose-cisticercose: ocorrência em abatedouro de bovinos e conhecimento de estudantes do ensino médio e consumidores no Estado de São Paulo, Brasil., R. bras. Ci. Vet., v. 22, n. 1, p. 23-27, jan./mar. 2015.

DOMICILIANO, F. APTA realiza evento para discutir o conceito de produção do boi 7.7.7. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), jul. 2016. Disponível em: <http://www.apta.sp.gov.br/noticia_apta.php?id=4934>. Acesso em: 9 dez. 2016.

DOMINGO, M.; VIDAL, E.; MARCO, A. Pathology of bovine tuberculosis. Res. Vet. Sci., v.97, p.S20–S29, 2014.

DUGASSA, H.; GABRIEL, S. Diagnosis of Bovine Cysticercosis in Cattle by Milk ELISA. Glob. Vet., v.14, n.6, p.853-866, 2015.

EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Queimada na colheita da cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos. dez. 2010. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/878010/queimadas-na-colheita-da-cana-de-acucar-impactos-ambientais-sociais-e-economicos>>. Acesso em: 14 out. 2016.

FEDERAÇÃO da Agricultura do Estado do Paraná. Crise de preços na pecuária inibe expansão do rebanho: Pecuária vive pior momento em 11 anos de real. Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP. Boletim Informativo, n.863, maio, 2005. Disponível em: < <http://www.faep.com.br/boletim/bi863/bi863pag05.htm>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

GARCIA-SAENZ, A.; NAPP, S.; LOPEZ, S. et al. Estimation of the individual slaughterhouse surveillance sensitivity for bovine tuberculosis in Catalonia (North-Eastern Spain). *Prev Vet Med*, v.121, p.332–337, 2015.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. Abate: Pesquisa mensal de abate de animais. 1995. Disponível em: < http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/212/abate_1995_br.pdf> Acesso em: 22 de jun. 2016.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. Abate: Pesquisa mensal de abate de animais. 1996. Disponível em: < http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/212/abate_1996_br.pdf> Acesso em: 22 de jun. 2016.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa trimestral do abate de animais. 1997. Disponível em: < http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/213/abate_1997_v5_br_uf.pdf> Acesso em: 22 de jun. de 2016.

MELO, A.H.F. Processamento de grãos de milho e concentrações de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana *in natura* em dietas para bovinos em terminação. 2015. 158f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

MELLO, I. A. A.; SANDOVAL, G. A. F. Complexo teníase humana: cisticercose bovina. In: PIRES, A. V. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 1133-1148.

MORAIS, M.A.F.D. Indicadores do Mercado de Trabalho do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar do Brasil no Período 1992-2005. *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 875-902, out./dez. 2007.

MORRIS, R.S.; PFEIFEER, D.U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infection. *Vet Microbiol.*, v.40, n.12, p.153-177, maio, 1994.

NORMAN, G.R.; STREINER, D.L. Biostatistic: the base Essentials. 3 ed. St Louis: Mosby Yer Book, 2008. 393p.

PATRONI, L. Canal Rural 15 anos: conheça a evolução da pecuária brasileira. Canal Rural. nov. 2011. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/pecuaria/canal-rural-anos-conheca-evolucao-pecuaria-brasileira-anos-4852>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

PINEDA, N.; PINEDA, L. Brasil na vertente da sustentabilidade. Agroanalysis, dez. 2010. Disponível em: <<http://www.agroanalysis.com.br/12/2010/sustentabilidade/pecuaria-brasil-na-vertente-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

QUEIROZ, M.L.V.; BARBOSA FILHO, J.A.D.; ALBIERO, D. et al. Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará, Rev. Ciênc. Agron., v. 45, n. 2, p. 379-386, abr/jun, 2014.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.; HINCHICLIFF, K.W. Doenças causadas por bactérias – IV. In: _____. Clínica Veterinária: Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p.817-824.

ROSSI, G.A.M.; GRISÓLIO, A.P.R.; PRATA, L.F.; BURGER, K.P. et al. Situação da cisticercose bovina no Brasil, Cienc. Rural, Londrina, v. 35, n. 2, p. 927-938, mar./abr., 2014.

SANTOS, F.J.; BARBOSA, A.; RAYMUNDO, J.C. et al. O trânsito da carne bovina por meio da cadeia produtiva. IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, nov./dez. 2016.

SANGUINET, E.R. et al. Mercado internacional de carne bovina brasileira: uma análise dos índices de concentração das exportações de 2000 a 2011. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.11, n.11, p. 2389-2398, jun., 2013.

STATISTICAL Analysis Software – SAS. 2015. SAS/STAT User's Guide. Version 9.4, SAS Institute Ing., Cary, NC.

SILVA, D.R.; ALBUQUERQUE, G.R. Cisticercose em bovinos abatidos sob inspeção estadual no município de Vitória da Conquista, BA, Rev. Bras. Med. Vet., v.32, n.4, p.225-228, out/dez, 2010.

SKUCE, R.A.; ALLEN, A.R.; MCDOWELL, W.J. Herd-level risk factors for bovine tuberculosis: a literature review. Vet Med Int, v. 2012; p. 1-10, jan., 2012.

THOMÉ, K.M. et al. Comercio internacional de carne bovina: características institucionais que envolvem Brasil e Rússia¹. Informe Gepec, v. 15, n. 1, p. 99-111, jan./jun, 2011.

TIVERON, D.V. Inspeção pós-morte de bovinos: Ocorrência de alterações sanitárias no abate e respectivo impacto em relação ao mercado globalizado. 2014. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

CAPÍTULO III

IMPLICAÇÕES

A inspeção sanitária na linha de abate é uma das formas mais efetivas de auxílio no controle e na prevenção de doenças de interesse em saúde pública, por impedir que órgãos, vísceras e carcaças com lesões sugestivas de enfermidades sejam comercializadas. Considerando a importância da cisticercose e da tuberculose nesse contexto, assim como para o setor econômico, a adoção de medidas de controle e prevenção se tornam indispensáveis.

Estudos como este que avaliam a evolução da ocorrência de zoonoses que podem ser veiculadas por alimentos se tornam de extrema importância já que permitem avaliar a eficácia dos programas e medidas de controle e erradicação adotados no país na busca pela redução dessas enfermidades por meio do rastreamento dos focos de infecção, além de colaborar para o estudo epidemiológico retrospectivo dessas doenças.

Este estudo demonstrou um resultado satisfatório onde houve redução das ocorrências de tuberculose e cisticercose bovina com o passar dos anos, o que demonstrou uma maior adequação às normas impostas pelos mercados importadores de carne bovina brasileira, a eficácia dos programas de controle e erradicação, maior conscientização dos produtores e melhores condições sanitárias dos rebanhos. Esses fatores são positivos e decisivos para que o país continue com a condição de maior exportador de carne bovina e possa continuar atendendo os mercados mais exigentes.

Um ponto que tende a ser favorável para a redução ainda maior na ocorrência dessas enfermidades, principalmente da cisticercose, nos próximos anos, são as atualizações observadas no novo RIISPOA de 29 de março de 2017, as quais se tornaram mais rigorosas no ponto de vista sanitário comparado ao anterior, o que fará com que os produtores se preocupem mais com as medidas de controle e prevenção de seus rebanhos com o intuito de obterem menores penalizações pelos estabelecimentos frigoríficos.

Foram encontrados na literatura alguns estudos que também realizaram a avaliação retrospectiva da evolução da ocorrência de tuberculose e cisticercose em determinados estados e estabelecimentos de abate, porém esses eram compostos por no máximo cinco anos de avaliações. Neste estudo, o extenso período de 21 anos de

acompanhamento dos dados proporcionou uma maior visão do comportamento da ocorrência de ambas as doenças.

Novos estudos, como este, serão de extrema importância, a fim de ser avaliado o comportamento epidemiológico tanto da tuberculose quanto da cisticercose, na busca por medidas profiláticas e corretivas, não descartando a necessidade de intensificação de medidas profiláticas e corretivas executadas pelos órgãos públicos, a fim de reduzir ainda mais esses problemas. Também se espera que este trabalho possa contribuir para estudos futuros que visam à redução dos casos de tuberculose causada por *M. bovis* em humanos e à maior conscientização da influência do papel do homem na cisticercose bovina.