

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E HIGIENE DE
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

INCIDÊNCIA DE TUBERCULOSE EM MATADOURO
-FRIGORÍFICO MUNICIPAL NA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE

SABRINA MARTINS LEONARDI

PORTO ALEGRE
2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
ESPECIALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO, TECNOLOGIA E HIGIENE DE
ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

INCIDÊNCIA DE TUBERCULOSE EM MATADOURO-FRIGORÍFICO
MUNICIPAL NA REGIÃO DA FRONTEIRA OESTE

Autor: Sabrina Martins Leonardi

**Monografia apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária como requisito parcial
para obtenção do grau de Especialista em
Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos
de Origem Animal.**

Orientador: Prof. Dr. Guiomar P. Bergmann

PORTO ALEGRE

2013

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo confirmar o diagnóstico de casos suspeitos de tuberculose durante o exame post-mortem no matadouro-frigorífico municipal de Alegrete/RS. Foram analisadas 7.780 carcaças bovinas durante o período de janeiro 2011 a Novembro de 2012, sendo destas 44 apresentaram lesões com características macroscópicas patognomônicas de tuberculose. Das 17 amostras analisadas histologicamente, 13 (76,47%) apresentaram lesões positivas de tuberculose.

Palavras-chave: *Mycobacterium bovis*, diagnóstico, lesões.

ABSTRACT

The aim of this study was confirm the diagnosis the suspected cases of tuberculosis during the post-mortem inspection at the municipal slaughterhouse at the Alegrete / RS. The 7,780 bovine carcasses were studied during in January 2011 to November 2012, and of these 44 had lesions with macroscopic characteristics pathognomonic of tuberculosis. Of the 17 samples analyzed histologically, 13 (76.47%) had positive TB lesions.

Keywords: *Mycobacterium bovis*, diagnosis, injuries.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe, que com força administrou as dificuldades, para que eu pudesse dar continuidade ao aprimoramento dos meus conhecimentos, sempre me apoiando, ao meu pai que apesar da delicada situação, sempre foi meu exemplo de vida.

Aos meus maravilhosos filhos Matheus e Paolo, pela inocência e compreensão na minha falta durante este ano e meio de estudo. Aos meus professores, que nessa caminhada, além de admiráveis pelo conhecimento que me foi transmitido, a camaradagem que encontrei inesperadamente neles.

A boa relação firmada entre todos no grupo, nessa trajetória, que sem dúvida, não esquecerei. Muito obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. Mecanismos de Transmissão.....	9
2.2. Patogenia.....	10
2.3. Sinais Clínicos.....	11
2.4. Diagnóstico.....	11
2.5. Prevenção.....	11
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. Objetivos Gerais.....	13
3.2. Objetivos Específicos.....	13
4. METODOLOGIA.....	14
4.1. Local de Realização da Pesquisa.....	14
4.2. Materiais e Métodos.....	14
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6. CONCLUSÃO.....	19
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Devido a capacidade zoonótica da Tuberculose, sua importância no âmbito econômico e da saúde pública, há risco iminente à saúde humana, seja na forma de doença ocupacional, ou através do consumo de produtos de origem animal contaminados com o bacilo, especialmente leite e carne, bem como seus derivados, consumidos *in natura*, provenientes especialmente do comércio clandestino (ABRAHÃO *et al.*, 2005).

Apresenta distribuição mundial e no Brasil está disseminada em todo território nacional, embora sua prevalência e distribuição regional não estejam bem caracterizadas (ABRAHÃO *et al.*, 2005). No período de 1989 a 1998 a prevalência média nacional de animais infectados era oficialmente de 1,3%; entretanto, estudos independentes realizados principalmente na região Sudeste do Brasil apontaram uma prevalência entre 6,8 a 32% (LILENBAUM, 2000).

Esta doença causa significativas perdas econômicas, estimadas em 10% para a produção leiteira e 20% para a produção da carne bovina brasileira (PINTO *et al.*, 2002). Estes prejuízos estão vinculados às perdas resultantes da morte de animais, à redução dos índices zootécnicos e às condenações de carcaças em frigoríficos sob inspeção sanitária (SALAZAR; GUIMARÃES, 2006). Além disso, a presença da enfermidade nos rebanhos torna os produtos vulneráveis às barreiras sanitárias impostas pelo mercado internacional (MICHEL *et al.*, 2009). Supõe-se que os prejuízos à pecuária mundial, atribuídos a esta doença, estejam em torno de US\$ 3 bilhões/ano (LAGE *et al.*, 1998).

A doença é mais comum em bovinos leiteiros do que em bovinos de corte, pois o confinamento predispõe à doença, devido ao estreito contato entre animais infectados e suscetíveis. Contudo, quando os bovinos de corte são mantidos confinados ou são submetidos a condições naturais de aglomeração, os riscos são os mesmos (BLOOD & RADOSTITS, 1989).

Este trabalho vem para alertar sobre a importância do controle da tuberculose no município, informando pecuaristas, estudantes e consumidores sobre o risco da doença e o grau de contaminação dos animais abatidos com inspeção municipal em Alegrete.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A tuberculose bovina é uma importante zoonose e que provoca sérios prejuízos quando diagnosticada. É uma doença de evolução crônica e se caracteriza pelo crescimento progressivo de lesões nodulares denominadas tubérculos, que podem se localizar em qualquer órgão ou tecido. O *Mycobacterium bovis* é a causa mais comum de tuberculose em bovinos. Afeta animais independentemente do sexo, estação do ano, clima e região, porém ocorre mais conforme aumenta a idade (CORRÊA & CORRÊA, 1992).

Possui uma das mais amplas cadeias de hospedeiros, afetando animais de exploração zootécnica, de companhia, silvestres e de zoológico, além do homem (O'REILLY; DABORN, 1995).

2.1. Mecanismos de Transmissão

A tuberculose é uma doença de grande espectro de infecciosidade, ocorrendo em todos os mamíferos domésticos (CORREA & CORREA, 1992). A tuberculose bovina é considerada uma zoonose, pois pode ser transmitida ao homem e atualmente vem ganhando destaque assumindo caráter de doença profissional, mais freqüente entre os indivíduos que lidam diretamente com animais infectados ou com produtos provenientes destes, como tratadores, magarefes, veterinários e laboratoristas, manifestando-se não somente na forma clássica de tuberculose intestinal ou escrofulose (transmitida por alimentos), mas, principalmente, na forma pulmonar (transmitida por aerossóis) (RADOSTITIS *et al.*, 2002).

O animal infectado é a principal fonte de infecção em rebanhos. A principal forma de introdução da tuberculose em um rebanho é a aquisição de animais infectados. O *M. bovis* é

excretado pelo ar expirado, fezes, urina, leite e outros fluidos corporais, dependendo dos órgãos contaminados (BLOOD & RADOSTITS, 1989).

Em bovinos adultos, a principal porta de entrada é a via respiratória em, aproximadamente, 90% dos casos, devido à inalação de aerossóis contaminados. Outra forma de comum de disseminação é pela ingestão de leite infectado, por animais jovens (MAPA, 2006). A transmissão pela via transplacentária é rara. A transmissão sexual pode ocorrer nos casos de epididimite e metrite tuberculosa, mas é pouco frequente (MAPA, 2006).

2.2. Patogenia

Após a infecção, por inalação ou ingestão, formam-se lesões primárias no órgão infectado ou nos linfonodos que drenam essa área. Esse estágio denomina-se complexo primário (BLOOD & RADOSTITS, 1989).

Uma lesão granulomatosa necrótica pequena habitualmente ocorre nos pulmões, mas é menos comum quando o intestino é envolvido. A associação de lesões no ponto de entrada e nos linfonodos locais é chamada de complexo primário. A partir de então, ocorre uma disseminação pós-primária para vários órgãos e pode resultar em tuberculose miliar difusa, com lesões nodulares discretas em vários órgãos ou tuberculose orgânica crônica (SMITH, 2006).

A inalação geralmente resulta em lesões primárias pequenas no pulmão, que tem início na junção bronquíolo-alveolar com disseminação para os alvéolos e linfonodos brônquicos, podendo regredir, persistir estabilizadas ou progredir. Quando a infecção ocorre por via digestiva, as lesões mais comuns são observadas nos linfonodos faríngeos ou mesentéricos (MAPA, 2003).

Em oito dias após a entrada da bactéria, se desenvolve um foco primário visível. A calcificação das lesões se inicia aproximadamente duas semanas depois. O foco necrótico em desenvolvimento é circundado por tecido de granulação e linfócitos e o tubérculo se estabelece. As bactérias são transmitidas a partir do foco primário para um linfonodo regional, onde causam o desenvolvimento de lesões semelhantes (BLOOD & RADOSTITS, 1989). As lesões são mais frequentemente encontradas em linfonodos (mediastínicos, retrofaríngeos, bronquiais, parotídeos, cervicais, inguinais superficiais e mesentéricos), pulmão e fígado (MAPA, 2003).

A disseminação da infecção para outros órgãos pode ocorrer durante o desenvolvimento da doença ou numa fase tardia, provavelmente por uma queda na imunidade do animal. A generalização da infecção pode assumir forma miliar, quando ocorre a entrada de um grande número de bacilos na circulação; ou forma protraída (mais comum) com menor número de bacilos, que ocorre por via linfática ou hematogena, acometendo o próprio pulmão, linfonodos, fígado, baço, úbere, ossos, rins, sistema nervoso central, disseminando-se por praticamente todos os tecidos (MAPA, 2003).

2.3. Sinais Clínicos

A doença é de evolução muito lenta, e os sinais clínicos são pouco frequentes. Quando presentes são extremamente variáveis e inespecíficos. Em estágios avançados, os bovinos podem apresentar caquexia progressiva, hiperplasia de linfonodos superficiais e/ou profundos, dispnéia, tosse, mastite, infertilidade, entre outros, dependendo do local das lesões (REBUHN, 2000).

2.4. Diagnóstico

No exame *post-mortem*, é uma consequência das respostas imunes e representa os estágios mais avançados da doença (GORMLEY *et al.*, 2006). Entretanto, tem sido relatada a presença de micobactérias em bovinos mesmo na ausência de lesões anatomopatológicas, tornando insuficiente a análise macroscópica dos órgãos (PINTO *et al.*, 2002).

Em geral, outros métodos de diagnóstico são utilizados em conjunto com o exame dos órgãos. Estes métodos incluem a histopatologia (CASSIDY *et al.*, 1999) e a cultura de bactérias a partir de amostras clínicas como tecidos, muco nasal, leite, sangue e amostras ambientais (DE LA RUA-DOMENECH *et al.*, 2006). Entretanto, devido ao tempo consumido por estes testes, eles têm sido substituídos por métodos baseados na detecção de DNA, como a reação em cadeia da polimerase (PCR) (SALAZAR; GUIMARÃES, 2006).

2.5. Prevenção

A tuberculinização é o método mais freqüentemente usado, fornecendo uma medida da resposta celular através de reações de hipersensibilidade, desencadeadas frente à injeção de tuberculinas, um extrato bruto obtido a partir de culturas de micobactéria (POLLOCK *et al.*, 2006).

Segundo a Instrução Normativa SDA nº 06, de 08 de janeiro de 2004, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), que instituiu o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal – PNCEBT (BRASIL, 2004), este teste deve ser utilizado apenas em bovinos e bubalinos com idade igual ou superior a seis semanas e devem ser realizados por médicos veterinários habilitados. Fêmeas submetidas ao teste no intervalo de 15 dias antes do parto até 15 dias após o parto deverão ser retestadas entre 60 a 90 dias após o parto, pois há uma relativa hiposensibilidade neste período, provavelmente em decorrência da reduzida atividade imunológica associada ao parto (DE LA RUA-DOMENECH *et al.*, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1. Objetivos Gerais

Identificação e diagnóstico da tuberculose em exame post mortem em matadouro municipal de Alegrete/RS.

3.2. Objetivos Específicos

Confirmação da patogenia a fim de identificar focos localizados dentro do município para medidas posteriores de controle, prevenção e educação sanitária, direcionadas a profissionais envolvidos nas áreas.

4 METODOLOGIA

4.1. Local de Realização da Pesquisa

A presente investigação teve por local de execução um matadouro com inspeção municipal, em Alegrete/RS, onde são abatidos diariamente bovinos e ovinos provenientes do próprio município e de localidades próximas. O período de execução ficou compreendido entre janeiro de 2011 e novembro de 2012.

4.2. Material e Métodos

Foram utilizados neste estudo 7.780 animais, abatidos conforme abate humanitário, com inspeção municipal.

A pesquisa teve como objetivo encontrar lesões suspeitas de tuberculose e as lesões compatíveis encontradas foram encaminhadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF) para serem avaliadas pelo médico veterinário e posteriormente definido o destino da mesma, as lesões patognomônicas não foram enviadas para confirmação por exame laboratorial e sim, aquelas que ficavam em dúvida, devido ao grau da lesão.

Foram analisadas macroscopicamente 29 lesões compatíveis com tuberculose. Dessas, 17 amostras foram coletadas e fixadas em solução de formalina 10% e processadas rotineiramente para histologia. Os cortes dos tecidos foram corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE) e de Ziehl-Neelsen (Prophet et al. 1992)

As amostras foram coletadas e identificadas através do número da GTA (Guia de trânsito animal), que não serão divulgados neste trabalho para não expor os proprietários dos

animais, localidade de origem, sexo, e enviadas para o laboratório de Patologia da Faculdade de Veterinária da UFRGS em caixas isotérmicas devidamente acondicionadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de animais abatidos (7.780 animais), 29 casos foram considerados suspeitos de tuberculose. Isto mostra um total de 0,37% de casos suspeitos, ocorrendo um significativo aumento nas ocorrências no ano de 2012 (0,73%), em relação ao ano de 2011 (0,39%), conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1. Ocorrência de casos suspeitos de tuberculose durante o período da pesquisa.

Ano	Total de animais abatidos	Confirmados microscopicamente	Confirmados macroscopicamente
2011 (janeiro a dezembro)	3807	=====.	15
2012 (janeiro a novembro)	3973	13	29

A partir dos resultados obtidos das amostras analisadas em laboratório, pode-se dizer que a maioria dos achados encontrados nas lesões do exame post-mortem são compatíveis com tuberculose, pois 76% das amostras suspeitas que foram enviada para análise foram confirmadas como positivas para tuberculose, conforme pode ser visto na Tabela 2. Dos casos confirmados, obteve-se uma média de 53% de ocorrência em machos e 47% em fêmeas.

Tabela 2. Resultados das 17 amostras analisadas em laboratório para comprovação de suspeita de tuberculose, indicando localidade, local da lesão e sexo dos animais.

Casos/Resultado	Localidade	Localização da lesão	Sexo
1- Positivo	Vila Nova do Sul**	Costo-cervical e isquiático	Macho
2-* animal 1- Positivo	Passo Novo-Alegrete	Pré-escapular e costo-	Macho

		cervical	
3- * animal 2- Positivo	Passo Novo-Alegrete	Pré-escapular e costo-cervical	Macho
4- * animal 1- Sugestivo de Actinomicose.	Passo Novo-Alegrete	Isquiático	Macho
5- * animal 2- Negativo. Linfadenite granulomatosa.	Passo Novo-Alegrete	Pré-escapular	Macho
6- Negativo. Linfadenite granulomatosa.	Salso-Alegrete	Costo-cervical	Macho
7- Negativo. Linfadenite granulomatosa.	Capivarí- Alegrete	Pré-escapular	Fêmea
8- Positivo	Queromana	Isquiático	Fêmea
9- Positivo	Pinheiros	Costo-cervical	Fêmea
10- Positivo	Jacaraí	Costo-cervical	Fêmea
11- Positivo	Catimbau	Costo-cervical	Macho
12- Positivo	Lageadinho	Tráqueo-brônquico	Macho
13- Positivo	Passo Novo	Isquiático	Macho
14- Positivo	Pinheiros	Pré-escapular	Fêmea
15- Positivo	Passo Novo	Gastro intestinal	Macho
16- Positivo	Inhanduí	Costo-cervical	Fêmea
17- Positivo	Lageado Grande	Pré-escapular	Fêmea

** animais provenientes de outra cidade, porém ficaram em contato com os demais animais por diversos dias.

Como pode ser observado no Gráfico 1, a maior incidência das lesões suspeitas para tuberculose, nas dezessete amostras, ocorreu no linfonodo costo-cervical, isoladamente, em cinco animais (29,41%), seguido do linfonodo pré-escapular em quatro animais (23,52%). Isto demonstra ser a via respiratória a principal porta de entrada do *M. bovis*, pois tais lesões estão associadas aos linfonodos locais próximos a via pulmonar caracterizando este estágio de infecção como complexo primário.

Três animais apresentaram lesões no linfonodo isquiático (17,64%) e dois animais apresentaram lesões concomitantes nos linfonodos pré-escapular e costo-cervical (11,76%). Apenas um animal apresentou lesão no linfonodo tráqueo-brônquico esquerdo (5,88%), um animal teve lesão no linfonodo gastro-intestinal (5,88%) e um animal teve lesões concomitantes nos linfonodos costo-cervical e isquiático (5,88%).

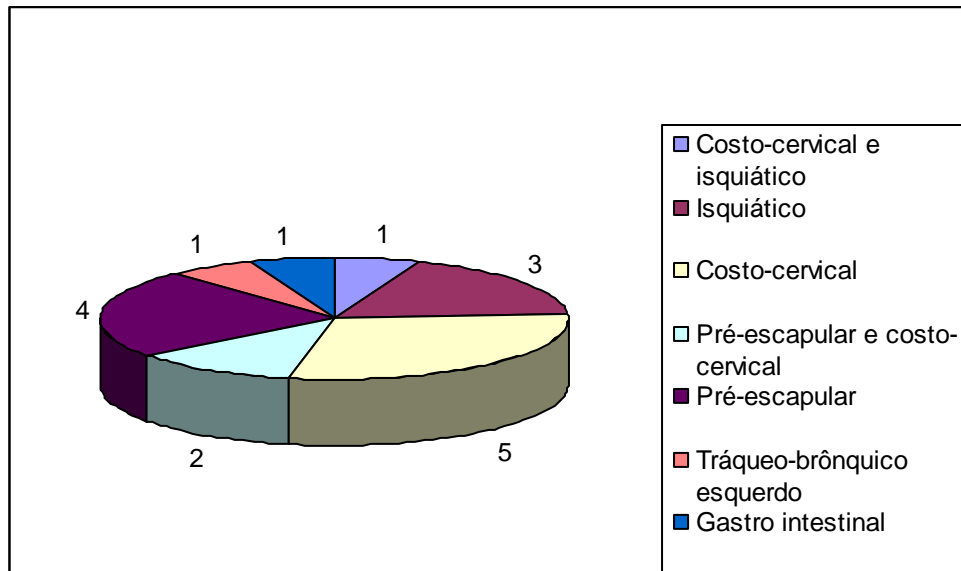


Figura 1. Localização das lesões suspeitas para tuberculose e seus linfonodos correspondentes em 17 animais cujas amostras foram enviadas para análise.

Na Figura 1, podem-se observar lesões de aspecto granulomatoso, com presença de cápsula fibrosa (tubérculos) com necrose de calcificação no centro da lesão (1a) e caseosa de aspecto purulento (1b).

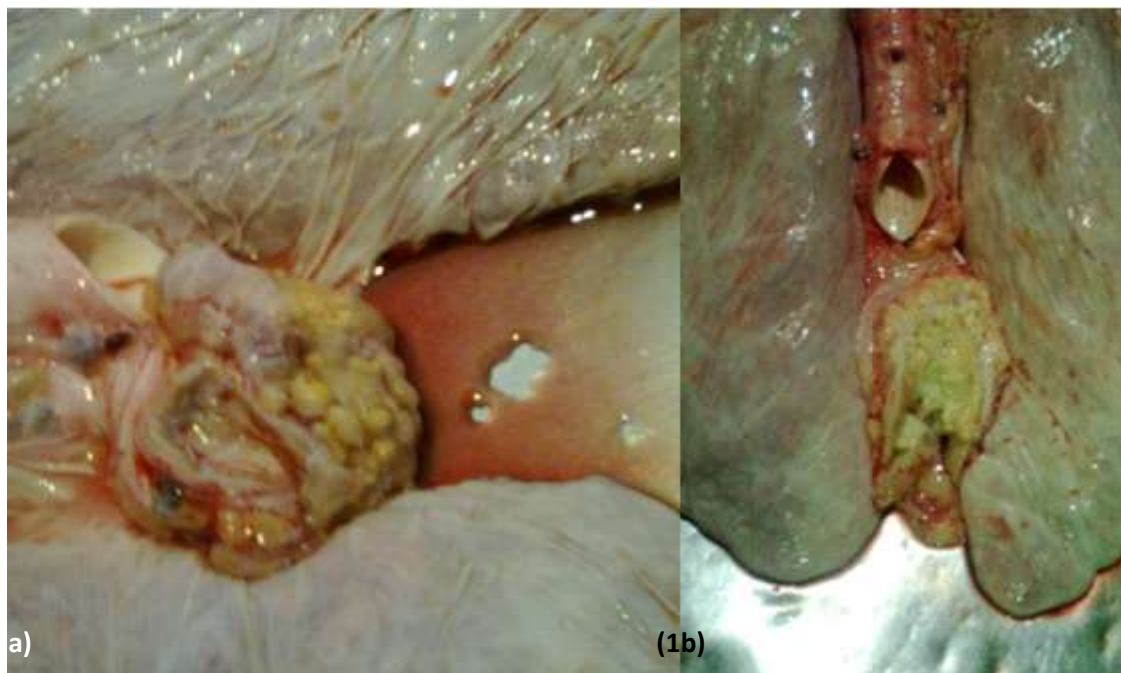


Figura 1. Lesões características no linfonodo mediastínico do pulmão de bovinos.

Na Figura 2, pode ser observada hipertrofia do linfonodo e presença de lesões granulomatosas. No centro à esquerda, localizam-se tubérculos de aspecto caseo-calcificado. A figura mostra um linfonodo mediastínico do pulmão de bovino, medindo cerca de 13 cm de largura.



Figura 2. Linfonodo mediastínico do pulmão de bovino apresentando lesões e hipertrofia.

Quanto à origem destes animais, pode-se observar, conforme mostra o Gráfico 2, que estes são provenientes de diversas localidades, tanto no município de Alegrete/RS, como de outras regiões. A maioria dos casos suspeitos originou-se da localidade do Passo Novo, sendo de seis animais (35,29%). Em segundo lugar, tem-se a localidade dos Pinheiros, com dois animais (11,76%). Nos demais casos, apenas um animal por localidade (5,88% de cada).

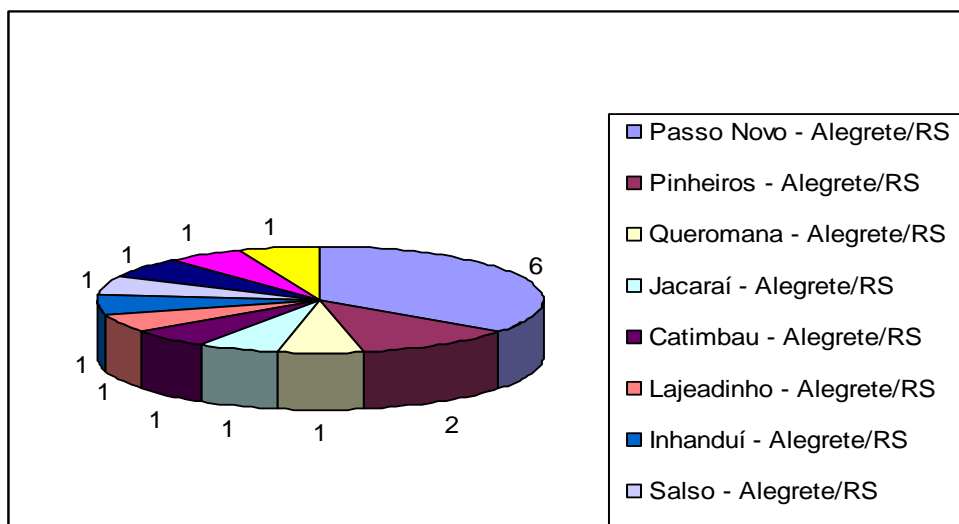


Figura 2. Localidade de origem dos 17 animais positivos para a tuberculose.

6 CONCLUSÃO

A legislação brasileira (RIISPOA, artigo 196) é explícita sobre como se deve julgar o destino das carnes e seus derivados de animais acometidos de tuberculose.

Contudo, é sempre importante e oportuno que o médico veterinário que inspeciona matadouros-frigoríficos consiga entender os conceitos teóricos sobre esta enfermidade para que, a partir deles, possa adquirir segurança suficiente no julgamento que fará de casos concretos que enfrentará na rotina profissional (UNIPROM, 1988).

No presente trabalho foi possível demonstrar laboratorialmente a confirmação da suspeita das lesões encontradas na rotina de trabalho do fiscal veterinário. Contudo é necessário um estudo mais aprofundado de medidas de controle e prevenção desta enfermidade, presente nos rebanhos da região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, visando a saúde dos consumidores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 1-17. 2005.
- BLOOD, D.C. & RADOSTITS, O.M. **Clínica Veterinária.** 7ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 1991, 1263p.
- CORRÊA, W. M. & CORRÊA, C.N.M. **Enfermidades Infeciosas dos Mamíferos Domésticos.** 2ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI Editora Médica e Científica Ltda., 1992, 843p. BRASIL.
- CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M. **Enfermidades Infeciosas dos Mamíferos Domésticos.** 2ª ed. São Paulo: MEDSI - Editora Médica e Científica Ltda, 1992. p.317-335.
- LAGE, A. P.; LOBATO, F. C. F.; MOTA, P. M. P. C.; GONÇALVES, V. S. P. **Atualização em tuberculose bovina.** Belo Horizonte: FEP-MVZ, 1998. 65 p.
- LILENBAUM, W. **Atualização em tuberculose bovina.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, p. 145-151. 2000.
- MAPA, 2005. **Programa nacional de controle e erradicação de brucelose e da tuberculose-** PNCEBT – manual técnico Brasília -2005 pg 58 e 59.
- MAPA, 2006. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal - PNCEBT.** MAPA/SDA/DSA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006.
- MICHEL, A. L.; MÜLLER, B.; van HELDEN, P. D. ***Mycobacterium bovis* at the animal-human interface: A problem, or not?** *Veterinary Microbiology.* Amsterdam, 2009, doi: 10.1016/j.vetmic.2009.08.029 (no prelo).

- PINTO, P. S. A.; FARIA, J. E.; VILORIA, M. I. V.; BEVILACQUA, P. D. **Exame microbiológico da tuberculose como subsídio à inspeção post-mortem de bovinos.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v. 3, n. 1, p. 10-15. 2002.
- PROPHET E.B., MILLS B., ARRINGTON J.B., SOBIN L.H. 1992. Laboratory Methods in Histotechnology. Armed Forces Institute of Pathology, American Registry of Pathology, Washington, DC. 279p.
- REBHUN, W. C. **Doenças do gado leiteiro.** São Paulo: Roca, 2000. p. 583-586.
- SALAZAR, F. H. P.; GUIMARÃES, E. B. Tuberculose bovina. In: LEMOS, R. A. A. (Org.) **Brucelose bovina, tuberculose bovina.** Série Qualificação Rural. Volume 4. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2006. p. 59-106.
- SMITH, BRADFORD P. **Medicina Interna de Grandes Animais.** Bradford P. Smith- 3.ed.- Barueri, SP : Manuel, 2006. P 589.
- MAIA. E.A.ER.. **Inspeção post mortem de Rins e pulmões bovinos-** Eri Aurélio Rivas da Maia- Santana do Livramento- RS,ed Pallotti, 1988.
- VETERINARY SERVICE. **A Qnonymous: Bovine tuberculosis eradication;uniform methods and rules effective.** March13, 1985, United States Departamento of agriculture and Plant health inspection service.
- Anonymous: **Bovine tuberculosis eradication: uniform methods and rules effective.** March13, 1985, United States Departament of Agriculture Animal and Plant
- LILENBAUM, W. **Atualização em tuberculose bovina.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária. v.22, n.4, p.145-151, 2000Hearth Inspection Service , Veterinary Service.
- BEER, J. **Doenças Infeciosas em Animais Domésticos.** Roca. São Paulo. 1988, 380p.
- CORRÊA, W.M.; CORRÊA, C.N.M. **Enfermidades Infeciosas dos Mamíferos Domésticos.** 2ª ed. São Paulo: MEDSI - Editora Médica e Científica Ltda, 1992. p.317-335.
- DE LA RUA-DOMENECH, R.; GOODCHILD, A. T.; VORDERMEIER, H. M.; HEWINSON, R. G.; CHRISTIANSEN, K. H.; CLIFTON-HADLEY, R. S. **Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: A review of the tuberculin tests, γ -interferon assay and other ancillary diagnostic techniques.** Research in Veterinary Science, Oxford, v. 81, p. 190-210. 2006.