FABIANO BENITEZ VENDRAME

Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia

São Paulo

2013

FABIANO BENITEZ VENDRAME

Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de Concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias

De acordo,

_____

Orientador

São Paulo

2013

Versão corrigida

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.2834
FMVZ

Vendrame, Fabiano Benitez
Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia / Fabiano Benitez Vendrame -- 2013.
40 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2013.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias.

1. Rondônia. 2. Tuberculose bovina. 3. Fatores de risco. 4. Prevalências. I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Comissão Bioética

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Epidemiologia e controle da brucelose e tuberculose bovinas no Brasil: bases para as intervenções", protocolo nº441/2004, utilizando 180 hamsters , sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado pela referida Comissão em sessão de 14/04/04.

(We certify that the Research "Epidemiology and contrl of the bovine brucellosis and tuberculosis in Brazil: basis for the interventions" protocol number 441/2004, utilizing 180 hamsters, under the responsibility of Prof. Dr. José Soares Ferreira Neto, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved in 04/14/2004 meeting.

São Paulo, 16 de abril de 2004

Profª Drª Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: VENDRAME, Fabiano Benitez

Título: Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data:___/___/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr._____

Instituição_____ Julgamento: _____

Prof. Dr._____

Instituição_____ Julgamento: _____

Prof. Dr._____._____

Instituição_____ Julgamento: _____

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e irmãos, amigos de trabalho que sempre acreditaram em mim.

A minha esposa e a divisora de águas em minha vida, Alicinha. Ah! Licinha!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por que tudo é do Pai...

Ao amigo e professor Dr. Ricardo Augusto Dias, pela orientação, sabedoria, paciência, humildade na arte de ensinar. Por ter flexibilizado o cronograma, tornando viável a realização do mesmo com meu trabalho.

Aos meus pais e irmãos pelos exemplos de caráter, profissionais e incentivos.

A minha esposa pela compreensão durante minha ausência.

Aos amigos construídos durante a execução do PNCEBT, membros do Comitê Cientifico, principalmente a Dr. Fernando Padilha Poester, Dr. Andrei Pereira Lage, Dr. Pedro Mota, José Ricardo Lobo e Dr. José Soares Ferreira Neto, pelos exemplos de profissionais e por me permitirem sonhar.

Ao Dr. Fernando Ferreira pela informatização dos questionários empregados e ao Zezé por me mostrar o caminho.

Aos colegas e amigos da Agência IDARON pelo apoio para realização deste trabalho, principalmente aos médicos veterinários que executaram a campo os testes. Ao Neiva e Aécio (Estuda ...) pela amizade.

Ao Exmo. Governador do Estado, Dr. Confúcio A. Moura pela concessão da licença para qualificação.

A Tia Nair e todos os seus filhos e primos, por me acolherem como filho e irmão em seus lares durante minha estada em São Paulo e sempre.

Ao primo Zé Márcio, que quase nunca erra, por me ajudar na formatação deste trabalho e por tudo nesta vida.

RESUMO

VENDRAME, F. B. **Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia.** [Epidemiological situation of bovine tuberculosis in the State of Rondônia]. 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Realizou-se um inquérito epidemiológico para estimar a prevalência da tuberculose bovina no Estado de Rondônia. O Estado foi estratificado em três circuitos produtores, e em cada um dos circuitos escolheu-se aleatoriamente as propriedades a serem visitadas, totalizando 904 propriedades e 19.640.animais amostrados. Um número pré-estabelecido de animais foram aleatoriamente escolhidos e submetidos ao teste cervical comparativo, de modo que em propriedades com até 100 fêmeas com idade superior a 24 meses, foram testadas 20 fêmeas ou menos e, em propriedades com mais de 100 fêmeas com idade superior a 24 meses, foram testadas 40 fêmeas. Foram considerados focos as propriedades com um animal reagente entre os 20 amostrados e nas propriedades com 40 fêmeas amostradas que tiveram dois animais reagentes. As prevalências de focos e animais para o Estado foram, respectivamente, 2,3% [1,5; 3,5] e 0,1% [0,1; 0,2], e para os circuitos pecuários foram: Circuito 1 (Norte-Oeste-Sul), 1,7% [0,7; 4,0] e 0,1% [0; 0,4], Circuito 2 (Nordeste), 3,0% [1,6; 5,7] e 0,2% [0,1; 0,3] e Circuito 3 (Sudeste), 2,3% [1,1; 4,7] e 0,1%[0; 0,2]. Além dos testes tuberculínicos, aplicou-se um questionário para levantamento dos fatores de risco para tuberculose bovina. As variáveis foram submetidas à analise univariada e aquelas que apresentaram $p < 0,20$, foram submetidas à regressão logística. A aquisição de animais sem tuberculinização foi associada a condição de foco de tuberculose (*OR* = 7,1 [1,6;31,1], p=0,009). As baixas prevalências tanto de focos como de animais no Estado de Rondônia, sugerem a adoção de medidas de erradicação, previstas no PNCEBT. A obrigatoriedade de execução de testes tuberculínicos para trânsito interestadual independentemente da finalidade e a regulamentação de rastreamentos de novos focos a partir de amostras coletadas em frigoríficos tornam-se imprescindíveis para detecção de focos residuais e subsequente erradicação da tuberculose bovina.

Palavras-chave: Rondônia. Tuberculose bovina. Fatores de risco. Prevalências.

ABSTRACT

VENDRAME, F. B. **Epidemiological situation of bovine tuberculosis in the State of Rondônia.** [Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Rondônia]. 2013. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

An epidemiological survey was conducted to assess the prevalence of bovine tuberculosis in the State of Rondônia, Brazil. The State was divided into three epidemiological regions and, in each of them, a total of 904 farms were randomly chosen and 19,640 animals were sampled. A fixed number of animals were randomly chosen and submitted to the cervical comparative test, so that in farms with less than 100 bovine females over 24 months of age, 20 females, or less (if the herd was < 20), were tested. In farms with over 100 bovine females over 24 months of age, 40 females were sampled. We have considered positive farms when at least one positive animal among the 20 sampled or two positive animals in the farm with 40 animals sampled were found. The prevalence of infected herds and positive animals in Rondonia State were, respectively, 2.3% [1.5; 3.5] and 0.1% [0.1; 0.2]. In each epidemiological region, the results were: Region 1 (North west - South) = 1.7% [0.7; 4.0] and 0.1% [0; 0.4]; Region 2 (Northeast) = 3.0% [1.6; 5.7] and in the Region 3 (Southeast) = 2.3%[1.1; 4.7] and 0.1% [0; 0.2]. In addition to the tuberculin tests a questionnaire was applied in each visited farm in order to determine the risk factors for bovine tuberculosis. The variables were submitted to univariate analysis and those with $p < 0.20$) were submitted to logistic regression. The acquisition of animals without tuberculin tests was associated to tuberculosis (OR = 7.1 [1.6; 31.1], p = 0.009). The low prevalence of bovine tuberculosis in Rondonia State suggests the adoption of eradication measures, provided by the National Program for the Eradication and Control of Bovine Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT). Compulsory enforcement tuberculin tests for interstate transit regardless of the purpose and regulation of new outbreaks tracing from abattoir samples makes it essential to detect residual foci and subsequent eradication of bovine tuberculosis.

Keywords: Rondônia. Bovine tuberculosis. Risk factors. Prevalence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa do Estado de Rondônia com a divisão epidemiológica dos circuitos produtores Norte-Oeste- Sul (1), Nordeste (2) e Sudeste (3). Em detalhe, a localização da Unidade Federativa no Brasil. 22

Figura 2 – Demonstrativo da dispersão das propriedades amostradas ao longo do Estado de Rondônia-2010. Total de 904 propriedades. 25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo censitário da população bovina no Estado de Rondônia - 2010, especificações das amostras, segundo os circuitos produtores. 23
Tabela 2 – Demonstrativo das prevalências de focos de Tuberculose bovina e seus respectivos intervalos de confiança (IC) por extrato produtor e para o Estado de Rondônia - 2009. 23
Tabela 3 – Demonstrativo da prevalência de focos de tuberculose estratificada por tipo de exploração nos circuitos produtores-Rondônia 2010. 24
Tabela 4 – Demonstrativo da prevalência de fêmeas bovinas ≥ 24 meses reagentes para Tuberculose e seus respectivos intervalos de confiança (IC) por extrato produtor e para o Estado de Rondônia - 2009 24
Tabela 5 – Demonstrativo da analise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia - 2010. 25
Tabela 6 – Demonstrativo da analise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina por circuito produtor para o Estado de Rondônia - 2010. 26
Tabela 7 – Demonstrativo do modelo final de regressão logística multivariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia - 2010. 26
Tabela 8 - Demonstrativo do quantitativo de bovinos ingressantes no Estado de Rondônia no período de 2006-2007 por finalidade. 29
Tabela 9 -Demonstrativo do total de bovinos ingressantes no Estado de Rondônia, oriundos de áreas livres de febre Aftosa, no período 2006-2010 por Estado de Origem. 30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Km	Quilômetro
PIB	Produto Interno Bruto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDARON	Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia
OMS	Organização Mundial de Saúde
PCR	Protein Chain Reaction (Reação em Cadeia da Polimerase)
M. bovis	*Mycobacteriun bovis*
PNCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
USP	Universidade de São Paulo
UnB	Universidade de Brasília
SDA	Secretaria de Defesa Agropecuária
PPD	Purified Proteins Derivates (Derivado Proteico Purificado)
LANAGRO	Laboratório Nacional Agropecuário
SEFIN	Secretaria de Estado de Finanças
MG	Minas Gerais
P	Prevalência
LEB	Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística
VPS	Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
IC	Intervalo de Confiança
GTA	Guia de Trânsito Animal

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
Nº	Número
P	Prevalência
=	Igual
≥	Maior ou igual
x	Multiplicado
χ^2	Teste do qui quadrado
®	Registro comercial
>	Maior
IC	Intervalo de confiança
n	Tamanho da amostra
p	Significância
P_1	Peso de cada propriedade
P_2	Peso de cada animal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
2 MATERIAL E MÉTODOS 18
3 RESULTADOS 23
4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES 27
REFERÊNCIAS 32
APÊNDICE A – Ficha de Entrevista 36

1 INTRODUÇÃO

Localizado na Região Norte do Brasil, o Estado de Rondônia ocupa uma área geográfica de 237.576 Km², o que corresponde a 2,79 % do território nacional, tendo como Estados limítrofes Mato Grosso, Amazonas e Acre, e ainda 1.342 km de fronteira internacional com a República da Bolívia. É formado por 52 municípios, sendo Porto Velho sua capital. Possui 0,81% da população nacional, com 1.560.501 habitantes, dos quais 26,77% habitam o meio rural, valor superior à média nacional, que corresponde a 15,64% (BRASIL, 2010). Rondônia teve como marco histórico de sua ocupação e atividade econômica a exploração de seringais nativos. Entretanto, com o declive do agro-extrativismo do látex e subsequente término do ciclo da borracha nas décadas de 50 e 60 na Amazônia, o Estado ficou esquecido e ausente de investimentos do Governo Federal durante décadas. Foi elevado à condição de Estado de Rondônia no dia 22 de dezembro de 1982, sendo mantidas as divisões e fronteiras do então Território de Rondônia (FONSECA; TEIXEIRA, 2003).

A chegada de imigrantes oriundos principalmente das regiões Sul e Sudeste do país ao Estado, proporcionou a expansão e diversificação do agronegócio rondoniense, quer seja pelo extrativismo da madeira ou pela gama de produtos produzidos, com destaque para café, milho, feijão, cacau, soja, arroz, mandioca e banana (FONSECA; TEIXEIRA, 2003). Em 2009, com um crescimento no PIB rondoniense de 7,3%, impulsionado pelas construções das usinas hidrelétricas do Rio Madeira, Rondônia apresentou o maior crescimento entres os Estados do Brasil. Contribuiu com 0,6% do PIB nacional, totalizando R$ 13,1 bilhões, dos quais 50% foram oriundos do setor primário da economia, principalmente da agropecuária. Os primeiros registros desta atividade datam de 1973, quando o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relatou a existência de 20.249 cabeças de bovinos (BRASIL, 2010).

No ano de 2011, o Estado possuía uma população bovina de 12.074.362 cabeças (RONÔNIA, 2011), distribuídas em 82.700 propriedades, o que corresponde a 5,63% do rebanho nacional, sendo o sétimo maior rebanho do Brasil (BRASIL, 2010). Possui a maior relação bovino percapita do país, com 7,73 bovinos por habitante, enquanto no Brasil esta relação corresponde a 1,12 bovino por habitante. A alta densidade demográfica no meio rural, associada à alta relação bovino/habitante, demostra a relevância do setor primário, principalmente a pecuária, na economia do Estado. O status sanitário proporcionou à carne

bovina corresponder a 60% do total das exportações do Estado para mercados internos e externos. Foram abatidas em 2010, 2.051.043 cabeças, o que equivale a 7% do total abatido em todo Brasil (29.265.000 cabeças). Já a produção láctea para o mesmo período foi de 802.969.000 litros, correspondendo a 2,6% da produção nacional para o período, sendo Rondônia o nonagésimo maior produtor (BRASIL, 2010).

No entanto, perdas econômicas decorrentes de problemas sanitários, bem como barreiras sanitárias impostas a países ou regiões acometidas por enfermidades comprometem uma melhor rentabilidade. Dentre os problemas sanitários em evidência, a tuberculose tem participação significativa não só pelos aspectos já mencionados, mas também pelo potencial zoonótico. As perdas econômicas diretas devidas à tuberculose estão relacionadas à baixa produtividade, morte de animais, queda no ganho de peso, diminuição na produção de leite, descarte precoce, eliminação de animais de alto valor zootécnico e condenações de carcaças ao abate (LAGE et al., 1998). Um animal tuberculoso, além de ser fonte de infecção para outros animais e ao homem, perde de 10 a 25% de sua capacidade produtiva (BERNUÉS; MANRIQUE; MAZA, 1997). Embora não existam estudos no Brasil acerca das perdas na produção láctea, um trabalho realizado na Argentina em 1988, demostrou serem da ordem de 18% decorrentes de decréscimos no número e na duração de lactação, quando comparadas a vacas sadias (KANTOR; RITACCO, 1994; ROXO, 1996).

Quanto ao aspecto zoonótico, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1993, declarou a tuberculose como questão de urgência à saúde publica global, representando 26% das mortes previsíveis e 7% de todas as mortes no mundo. Estima-se para as duas primeiras décadas deste século que um bilhão de pessoas estarão infectadas, e se as medidas de controle não forem rígidas, 200 milhões de pessoas adoecerão, das quais 35 milhões terão como desfecho o óbito (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1994, 2004). Clinicamente é indistinguível a tuberculose humana causada por *Mycobacterium bovis* e *M. tuberculosis*, e as provas de rotina empregadas para diagnóstico (baciloscopia e técnicas de biologia molecular/reação em cadeia da polimerase–PCR) também são ineficazes para esta especificação, sendo condicional para esta diferenciação os meios ricos em piruvatos (Meio de Stonebrink-Lesslie) e isentos de glicerol (LATINI et al., 1990; KANTOR; RITACCO, 1994; USABIAGA, 2001; SAKAMOTO et al., 2008). Desta forma, é marginalizada e desprezada a ocorrência do *M. bovis* em humanos. No entanto, estudo realizado na Alemanha, a prevalência de tuberculose humana causada por *M. bovis* foi de 0,2% em cidades de médio porte e 1,7% e 17,1% em cidades pequenas e moradores rurais respectivamente (SCHIMIEDEL, 1968). Estimativas apontam que na América Latina (Argentina), do total de

casos em humanos, 2% dos quadros pulmonares e 8% dos casos extrapulmonares sejam de etiologia *M. bovis* (LATINI et al., 1990; KANTOR; RITACCO, 1994; USABIAGA, 2001). Na Província de Santa Fé, a prevalência variou de 0,7 a 6,2% (SEQUEIRA; LATINI, 1990). Correa e Correa (1974) estudaram 200 amostras de pacientes tuberculosos em Botucatu-SP, tendo isolado *M. bovis* em *7* delas (3,5%). O controle da enfermidade em bovinos reduziu drasticamente a prevalência e a incidência da infecção humana por *M. bovis* nas regiões pesquisadas (GRANGE; YATES, 1994; GRANGE,1995).

Poucos países obtiveram êxito na erradicação da tuberculose bovina, com frequentes relatos de reinserção do agente nestas regiões, quase sempre devido à presença de reservatórios silvestres: texugo (*Meles* meles) na Europa (Irlanda e Inglaterra), marsupiais silvestres (*Trichossurus vulpecula*), furão (*Mustela furo*) na Nova Zelândia, cervídeos (*Odocoileus virginianus*) nos EUA (FRANCIS, 1947; MORRIS; PFEIFFER; JACKSON, 1994; CORNER, 2006; KANEENE; PFEIFFER, 2006; THOEN; STEELE; GILSDORF, 2006), que tiveram suas populações infectadas primariamente pelos hospedeiros clássicos da doença, ou seja, humanos e bovinos (ACHA; SZYFRES, 2003). Em áreas onde bovinos tinham contato com populações de reservatórios, as amostras encontradas nos bovinos possuíam perfil idêntico ao perfil das amostras isoladas dos reservatórios (COLLINS et al., 1994; VAN EMBDEN; SCHOULS; VAN SOOLINGEN, 1995). No entanto, segundo Lobo (2008), não se confirma a influência desses animais na reintrodução da doença em rebanhos bovinos. Atualmente são considerados livres de tuberculose: Alemanha, Áustria, Bélgica, Eslováquia, França, República Checa, Suécia (GORDEJO; VERMEERSCH, 2006), Dinamarca, Holanda, Luxemburgo (CAFFREY, 1994), EUA e Canadá (ESSEY; KOLLER, 1994) e Cuba (KANTOR, RITACCO, 1994).

No Brasil, as normas e procedimentos para o controle da enfermidade, tiveram como marco inicial, a organização de grupos de discussão pela Associação Brasileira de Buiatria em 1999, que culminou no encaminhamento de uma proposta ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A regulamentação de medidas de controle veio de fato ocorrer em 2001, com o lançamento do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT)(BRASIL, 2006).

Apesar de diversos estudos sobre vacinação e tratamento da tuberculose bovina, até o presente, os resultados obtidos não justificam a adoção dessas medidas como formas de controle da enfermidade, tanto pela interferência em alergotestes (falso positivo), não conferir proteção e indução de resistência do agente aos fármacos usados no tratamento (FRANCIS et al., 1947; THOEN; STEELE; GILSDORF, 2006), tendo como principal fundamento para o

controle, o bloqueio de pontos críticos da cadeia de transmissão da doença. No âmbito do PNCEBT, as estratégias para o controle se baseiam em medidas de ação compulsórias, combinadas às medidas de adesão voluntária, tendo no controle do trânsito, bem como na eliminação de animais reagentes as principais estratégias, sendo consideradas de adesão compulsória.

Mesmo sabendo se que a tuberculose bovina está disseminada em todo território nacional, ainda não se conhece detalhes de sua prevalência e distribuição (BRASIL, 2006; HEINEMANN et al., 2008). Notificações oficiais indicam uma prevalência média de 1,3% de animais reagentes, referente ao período de 1989 a 1998 (LAGE et al., 2006). Estudos para levantamento de prevalências foram realizados em micro regiões, em nível de municípios, apontando resultados variados e ausentes em macro-regiões brasileiras. Esta escassez de informações se torna ainda mais evidente na região Norte brasileira. No entanto, devido à obrigatoriedade quanto ao fornecimento de relatórios mensais acerca da execução de testes de brucelose e tuberculose, imposta aos médicos veterinários habilitados no Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose, é possível observar a ocorrência da enfermidade na série histórica 2003 a 2012, na qual foram testados 241.029 bovídeos, dos quais 65 foram reagentes ao teste tuberculínico (RONDÔNIA, 2010).

O presente estudo teve por objetivo estimar a prevalência e determinar os fatores de risco para a tuberculose no rebanho bovino rondoniense, e fornecer subsídios para os governos Estadual e Federal para melhor gestão do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho serviu como subsídio ao PNCEBT, sendo planejado por técnicos das seguintes instituições: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Universidade de São Paulo (USP), Universidade de Brasília (UnB). Contou ainda com a colaboração da Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia (IDARON), no tocante à execução dos testes a campo, realizada no período de junho de 2009 a março de 2010.

Estabeleceu-se a divisão do Estado para fins epidemiológicos, utilizando-se os mesmos critérios adotados para o inquérito soro-epidemiológico de brucelose, realizado em 2004 (VILLAR et al., 2009). Ou seja, o Estado foi dividido em três circuitos pecuários, onde foram considerados: tamanho dos rebanhos, aptidão, sistema de exploração, práticas de manejo, finalidade da produção, sistemas de comercialização e características agroflorestais. Na figura 1 observa-se a subdivisão do Estado em extratos produtores.

Além do Estado ter sido dividido nos mesmos circuitos pecuários utilizados no inquérito soro-epidemiológico de brucelose de 2004, foram amostrados animais das mesmas propriedades participantes deste trabalho prévio. Estas propriedades constituíram as unidades primárias de amostragem. Já os animais amostrados constituíram as unidades secundárias de amostragem. Para cada um destes circuitos pecuários, estimou-se a prevalência de propriedades infectadas pela tuberculose bovina e a prevalência de animais alergo-reagentes.

As propriedades amostradas foram as mesmas empregadas no inquérito soro-epidemiológico de brucelose realizado em 2006, que por sua vez foram escolhidas aleatoriamente, baseadas no cadastro de propriedades junto ao serviço de defesa, com fêmeas em fase reprodutiva, pois estas são animais mais longevos. Alem disso corresponde à categoria animal mais numerosa. No presente inquérito de tuberculose, as propriedades que não puderam ser amostradas, foram substituídas por propriedades nas proximidades com as mesmas características produtivas. Nas propriedades que possuíam mais de um rebanho bovino submetido ao mesmo sistema de manejo, foram amostrados os rebanhos de maior importância econômica.

Foram adotados como parâmetros para fins de cálculos os seguintes critérios: nível de confiança de 0,95, erro de 0,05 e prevalência estimada de 20%. Em cada propriedade

amostrou-se um número mínimo de animais que permita classificar a propriedade como foco ou não foco de tuberculose. Para tanto, empregou-se o conceito de sensibilidade e especificidade, adotando-se como valores 95% e 99,5% respectivamente, para os protocolos de testes utilizados.

A amostragem dos animais testados, unidade secundária de amostragem, foi causal sistemática entre a população de cada rebanho testado. Em cada propriedade foram amostrados animais com finalidade de reprodução, com idade superior a 24 meses, obedecendo ao seguinte critério: Propriedades com até 99 bovinos com idade superior a 24 meses, foram testadas 20 fêmeas em fase reprodutiva. Propriedades cujo total de fêmeas com idade superior a 24 meses, era inferior a 20 fêmeas, amostrou-se a totalidade das fêmeas existentes; Propriedades com mais de 100 fêmeas em reprodução, amostrou-se 40 fêmeas. Excluíram-se da amostragem fêmeas em periparto, 15 dias pré e pós parto.

A técnica empregada para o diagnóstico, estabelecida pelo Manual Técnico do PNCEBT (Instrução Normativa SDA nº 06 de 08 de janeiro de 2004), foi o teste cervical comparado. O protocolo consistiu na inoculação intradérmica na região escapular, de derivado proteico purificado (PPD) bovino e aviário, produzidos pelo Laboratório Nacional Agropecuário (LANAGRO) de Pedro Leopoudo-MG. Os testes foram realizados por médicos veterinários da IDARON, nos quais animais considerados inconclusivos foram retestados após 90 dias. Salienta-se que fêmeas reagentes foram sacrificadas, bem como seus proprietários indenizados de acordo com a pauta de preços da Secretaria de Estado de Finanças (SEFIN), no valor de R$ 850,00 por animal, conforme previsto na Portaria nº 240/GAB/IDARON, de 21 de Agosto de 2009, elaborada exclusivamente para fins do inquérito.

Determinou-se a prevalência de focos e de animais com mais de 24 meses alergo-reagentes para tuberculose no Estado e em cada um dos circuitos pecuários. Os intervalos de confiança e cálculos de prevalências aparentes foram realizados conforme preconizados por Dean, Dean e Colonbier (1994). As prevalências de animais e focos no Estado, bem como de animais e focos dentro de cada região, foram realizadas de forma ponderada (DOHOO; MARTIN; STRYHN, 2003).

O peso de cada propriedade e animal, para fins de cálculo de prevalência no Estado, foi dado conforme as expressões, respectivamente:

$$P_1 = \frac{\text{nº propriedades na região}}{\text{nº propriedades amostradas na região}}$$

O peso de cada animal para fins de cálculo da prevalência de animais no Estado, foi dado por:

$$P_2 = \frac{\text{nº fêmeas ≥24m na propriedade}}{\text{Nº fêmeas ≥24m amostrados na propriedade}} \times \frac{\text{nº fêmeas ≥24m na região}}{\text{nº fêmeas≥24m nas prop. amostradas na região}}$$

Além do alergo-inquérito nos animais, as propriedades amostradas foram submetidas a um questionário epidemiológico (Apêndice A), visando captar informações a cerca do tipo de exploração e práticas de manejo empregadas. As variáveis pesquisadas foram: tipo de exploração (corte, leite e mista), tipo de criação (confinado, semi-confinado e extensivo), número de ordenhas por dia, tipo de ordenha (manual, mecânica ao pé, mecânica em sala de ordenha e não ordenha), produção láctea (número de vacas lactantes e produção láctea diária em litros na propriedade), uso de inseminação artificial, raças predominantes (bovinos: zebu, europeu de leite, europeu de corte, mestiço e outras; bubalinos: murrah, mediterrâneo, carabao, jaffarabadi e outras), número de bovinos existentes por faixa etária, outras espécies na propriedade (ovinos/caprinos, equinos, suínos, aves comerciais, cão e gato), espécies silvestres em vida livre na propriedade (ausente, cervídeos, capivaras, marsupiais e outras), existência de pastagens que faz divisa com mata, frequência com que realiza testes de tuberculose, aquisição nos últimos dois anos de bovinos ou bubalinos, de quem adquiriu (exposição, feira/leilão, comerciante de gado e outras propriedades), local de abate de animais adultos ao final da vida reprodutiva (na propriedade, estabelecimento sem inspeção veterinária, estabelecimento com inspeção, não abate), aluguel de pastos, pastagens em comum com outras propriedades, outros itens compartilhados com outras propriedades (insumos, equipamentos, funcionários e não compartilha), acesso do gado a áreas alagadiças na propriedade, local de entrega de leite (cooperativa, laticínio, direto ao consumidor e não entrega), resfriamento do leite (não faz, resfriador próprio e coletivo), entrega do leite a granel, produção de queijo e/ou manteiga (não produz, para consumo próprio e para venda), consumo de leite cru, assistência veterinária (não tem, cooperativa/extensão e particular), alimentação de bovino com soro de leite bovino, número de bovinos e bubalinos adquiridos nos últimos 12 meses e de quantas propriedades, venda de bovinos e bubalinos nos últimos 12

meses e para quantas propriedades e aguadas e bebedouros compartilhados com animais de outras propriedades.

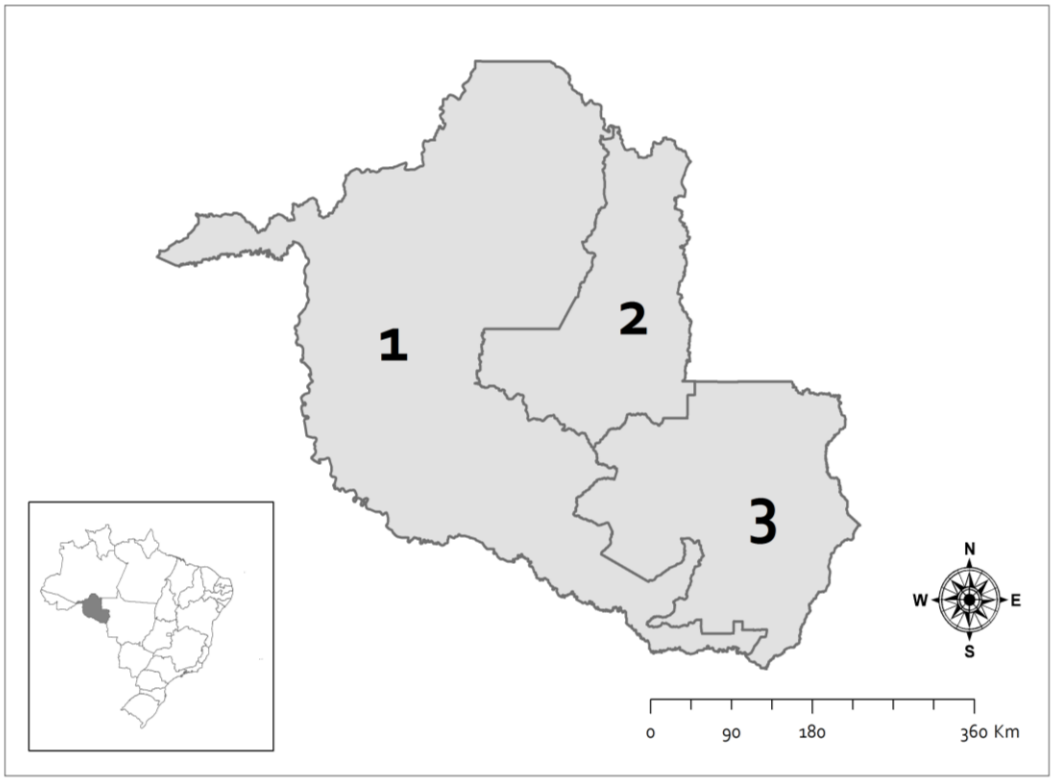
Os questionários obtidos a campo, bem como suas respectivas fichas de tuberculinizações foram digitalizados em banco de dados no programa ACCESS, desenvolvido e disponibilizado pelo VPS/FMVZ/USP no endereço eletrônico: https://vps.fmvz.usp.br/tb**.**

O tratamento dos dados realizou se no Laboratório de Epidemiologia e Bioestatistica (LEB) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da FMVZ/USP.

Variáveis quantitativas foram recategorizadas em percentis, enquanto que as qualitativas, quando necessário foram recodificadas, de modo que as categorias de menor significância foram tomadas como base para comparação das demais. Os dados foram submetidos ao teste do qui-quadrado (χ^2) e subsequente regressão logística realizados no programa SPSS®9.0 e Epi Info 7.0.

A figura 1 demonstra as divisões epidemiológicas por circuito produtor do Estado, bem como a localização da Unidade Federativa no Brasil.

Figura 1- Mapa do Estado de Rondônia com a divisão epidemiológica dos circuitos produtores Norte-Oeste-Sul (1), Nordeste (2) e Sudeste (3). Em detalhe, a localização da Unidade Federativa no Brasil.



Fonte: IDARON, 2010.

3 RESULTADOS

Após análise estatística e posterior submissão das variáveis quantitativas dos testes do χ^2 e subsequente regressão logística, os resultados foram dispostos nas tabelas a seguir.

Na tabela 1, observam se dados censitários de rebanhos e quantitativos de propriedades por extrato produtor, bem como o delineamento amostral para cada um dos extratos.

Tabela 1 - Resumo censitário da população bovina no Estado de Rondônia, especificações das amostras, segundo os circuitos produtores-2010.

Circuito produtor	Muni-cípios	Propriedades			Animais		
		Existen-tes	Com atividade reprodutiva	Amos-tradas	Existentes	Fêmeas ≥24 meses	Amos-tradas
1-Norte-Oeste-Sul	18	27.506	25.761	296	4.572.853	1.867.197	6.741
2-Nordeste	15	27.747	25.706	299	3.368.060	1.418.816	6.576
3-Sudeste	19	24.867	23.148	309	3.591.528	1.391.430	6.323
Total	52	80.120	74.615	904	11.532.441	4.677.443	19.640

As tabelas 2 e 3 demostram respectivamente as prevalências de focos de tuberculose e de focos de tuberculose estratificadas quanto ao tipo de exploração para o Estado de Rondônia-2010.

Tabela 2 – Demonstrativo das prevalências de focos de Tuberculose bovina e seus respectivos intervalos de confiança (IC) por extrato produtor e para o Estado de Rondônia – 2010.

Circuito Produtor	Propriedades			Prevalência (%)	IC(95%)
	Existentes	Testadas	Positivas		
1-Norte-Oeste-Sul	25.761	296	5	1,689	0,703 - 4,003
2-Nordeste	25.706	299	9	3,010	1,570 - 5,693
3-Sudeste	23.148	309	7	2,265	1,081 - 4,684
TOTAL	**74.615**	904	21	2,325	1,518 - 3,547

Tabela 3 – Demonstrativo da prevalência de focos de tuberculose estratificada por tipo de exploração nos circuitos produtores-Rondônia – 2010.

Circuito Produtor	Prevalência de Focos de Tuberculose					
	Corte		Leite		Mista	
	P(%) (Positivas/ Examinadas)	IC (95%)	P(%) (Positivas/ Examinadas)	IC (95%)	P(%) (Positivas/ Examinadas)	IC (95%)
1-Norte-Oeste-Sul	1,111(1/90)	[0,155-7,504]	2,041(3/148)	[0,657-6,155]	1,724(1/58)	[0,241-11,305]
2-Nordeste	0(0/25)	n.c.	3,960(8/206)	[1,988-7,733]	1,471(1/68)	[0,205-9,761]
3-Sudeste	1,031(1/98)	[0,144-6,989]	2,649(4/151)	[0,995-6,863]	3,390(2/60)	[0,846-12,612]

n.c.= não calculado

A tabela 4 demonstra a prevalência de fêmeas bovinas ≥ 24 meses reagentes a Tuberculose para cada um dos extratos produtores e para o Estado de Rondônia.

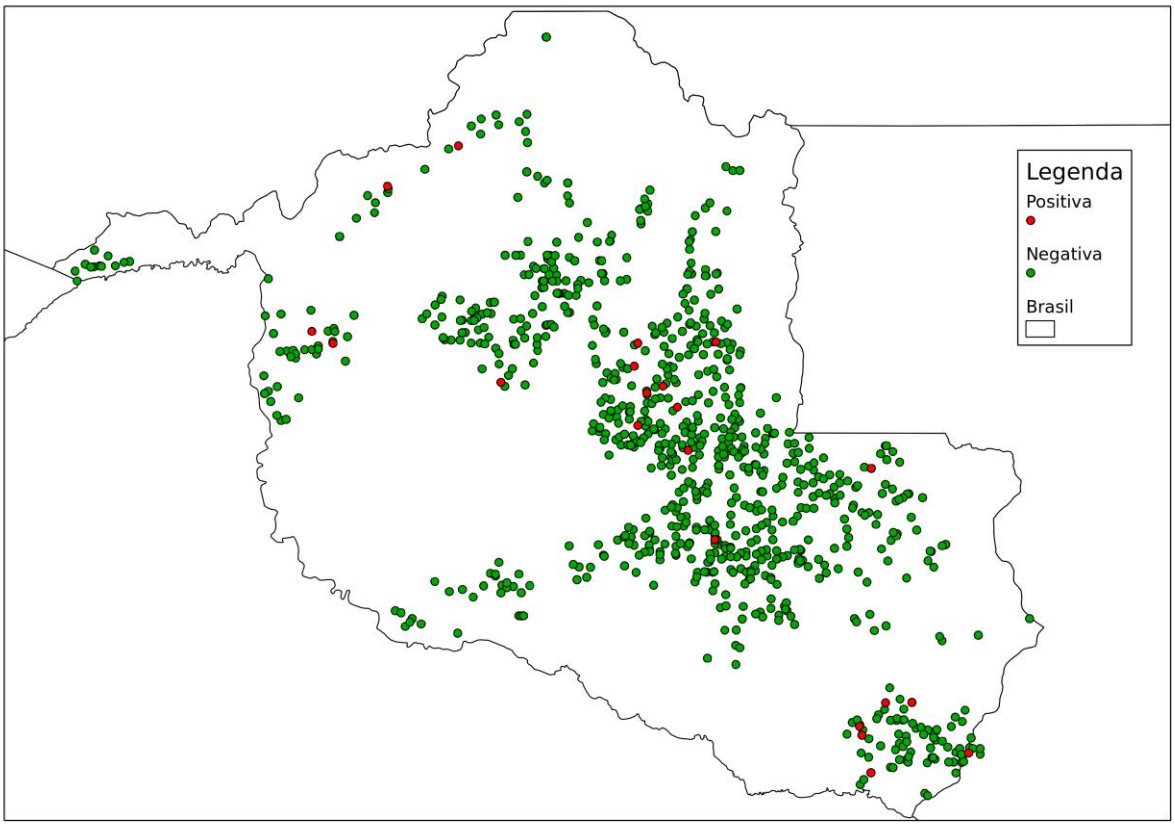
Tabela 4 – Demonstrativo da prevalência de fêmeas bovinas ≥ 24 meses reagentes para Tuberculose e seus respectivos intervalos de confiança (IC) por extrato produtor e para o Estado de Rondônia – 2010.

Circuito Produtor	Animais			Prevalência (%)	IC (%)
	Fêmeas ≥24 meses	Testados	Positivos		
1-Norte-Oeste-Sul	1.867.197	6.741	8	0,124	0,038 - 0,407
2-Nordeste	1.418816	6.576	10	0,152	0,071 - 0,326
3-Sudeste	1.391.430	6.323	8	0,081	0,036 - 0,184
TOTAL	4.677.443	19.640	26	0,120	0,058 - 0,248

A prevalência de focos de Tuberculose foi de 2,3% [1,5 - 3,5], conforme disposto na tabela 2; E a prevalência de animais alergo-reagentes foi 0,1% [1,5 - 3,5]. O circuito produtor de maior prevalência foi o circuito produtor 2-Nordeste, com 3,0%[1,6 - 5,7] de prevalência de focos e 0,2%[0,1 - 0,3] de animais.

O mapa da figura 2 demonstra a dispersão das 904 unidades produtivas ao longo do Estado de Rondônia. Os pontos assinalados na cor verde sinalizam propriedades que obtiveram resultados negativos para tuberculose. Enquanto que propriedades cujos resultados foram positivos, estão assinalados na cor vermelha.

Figura 2 – Demonstrativo da dispersão das propriedades amostradas ao longo do Estado de Rondônia - 2010. Total de 904 propriedades



Fonte: VPS

A tabela 5 demonstra os resultados da analise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia, enquanto que a tabela 6 demonstram os resultados da analise univariada para cada um dos três circuitos produtores.

Tabela 5 – Demonstrativo da analise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia - 2010

(Continua)

Variável	Expostos/Casos	Expostos/Controle	*p*
Tipo de criação	2/21	21/867	0,100*
Número de ordenhas	19/20	672/834	0,148*
Tipo de ordenha	19/20	666/811	0,229*
Número de vacas em lactação (3º quartil=26)	7/19	170/677	0,284*
Produção diária de leite (100 litros)	8/19	198/676	0,228**
Total de fêmeas ≥ 24 meses (81)	6/21	222/883	0,721**
Total de bovinos (163,75)	5/21	221/883	0,899**
Presença de ovinos/caprinos	1/21	124/883	0,341*
Presença de equinos	20/21	783/883	0,499*

(Continuação)

Variável	Expostos/Casos	Expostos/Controles	*p*
Presença de suínos	12/21	413/883	0,347**
Presença de aves	8/21	286/883	0,581**
Presença de cão	15/21	724/883	0,248*
Presença de gato	11/21	553/883	0,338**
Presença de animais silvestres	19/21	673/883	0,190*
Presença de cervídeos	3/21	93/883	0,481*
Presença de capivaras	8/21	328/883	0,929**
Presença de marsupiais	14/21	414/883	0,073**
Aquisição de bovídeos nos últimos 2 anos	9/20	483/841	0,267**
Aquisição de bovídeos tuberculinizados	3/8	34/438	0,022*
Pastos com divisa com matas	17/21	690/872	1,000*
Aluga pastos	3/20	233/872	0,240**
Pastos em comum a outras propriedades	3/21	104/870	0,731*
Áreas alagadas	7/21	368/862	0,391**
Assistência veterinária	19/21	797/867	0,865*
Alimenta animais com soro lácteo	0/14	6/697	1,000*

*Teste Exato de Fisher, ** Teste do Qui-quadrado.

Tabela 6 – Demonstrativo da analise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia - 2010

Variável	Expostos/Caso	Expostos/ Controle	p
Aquisição de animais sem tuberculinização	3/8	34/438	0,022
Presença de marsupiais	14/21	414/883	0,073
Tipo cria	2/21	21/867	0,100
Ordenha	19/20	672/834	0,148
Presença de animais silvestres	19/21	673/883	0,190

A tabela 7 demonstra os resultados da analise multivariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina.

Tabela 7 – Demonstrativo do modelo final de regressão logística multivariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina para o Estado de Rondônia - 2010

Variável	Odds Ratio	*p*	r^2(%)
Adquirir animais sem tuberculinização	7,1(1,6-31,1)	0,009	7,3

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A prevalência de animais reagentes a tuberculinização foi de 0,120% [0,058; 0,248%], enquanto a prevalência de focos de tuberculose foi de 2,325% [1,518 - 3,547]. Devido à ausência de trabalhos de similar natureza para o Estado de Rondônia, torna-se inexequível qualquer comparação. No entanto, estes resultados coincidem aos apresentados por Nespoli (2012) para o Estado de Mato Grosso, que além de constituir fronteira seca ao Estado de Rondônia, apresenta semelhanças zoossanitárias e de produção, cujas prevalências foram de 0,123% [0,034; 0,-440%] e 1,3% [0,7; 2,4] para animais e focos respectivamente, fato que se torna ainda mais evidente quando considerada a estratificação do circuito pecuário mato-grossense adjacente ao território rondoniense, cuja prevalências de focos de tuberculose foi de 1,7% [0,7; 4,1%].

Até mesmo no Brasil são escassos os trabalhos acerca de prevalências de tuberculose bovina, de modo que nos poucos existentes observa-se inferioridade nas prevalências estimadas para o estado de Rondônia, quer seja em animais ou em focos. Baseando-se em notificações oficiais referentes ao período de 1989 a 1998, Lage et al. (2006) estimou prevalência de animais positivos em 1,3% para o Brasil, número muito superior, portanto, a estimada para o Estado. Belchior (2000), abrangendo 54% do território mineiro (75% dos rebanhos, 70% da população bovina e 86% da produção láctea) estimou prevalências de 0,85% de animais reagentes e 5,02% [4,67; 5,37%] de focos.

Pode se concluir, ainda, que mesmo que não tenha sido observada diferença significativa na prevalência de foco entre os circuitos pecuários, a estratificação quanto ao tipo de exploração em cada um dos três circuitos produtores evidencia uma pré-disposição da atividade láctea à tuberculose, haja vista que a prevalência da enfermidade foi superior em relação à exploração de corte (Tabela 3), mesmo resultado descrito por Belchior (2000) em Minas Gerais, onde a prevalência foi de 15% em propriedades produtoras de leite com algum grau de tecnificação. Tal correlação, também foi mencionada por vários outros autores (PEREZ et al., 2002; ZENDEJAS-MARTÍNEZ, 2007; PORPHYRE; STEVENSON; MCKENZIE, 2008; ZENDEJAS-MARTÍNEZ; TOWNSEND; MILIÁN-SUAZO, 2008; RAMÍREZ-VILLAESCUSA et al., 2010). A incidência da tuberculose é maior em rebanhos leiteiros que em rebanhos de corte (BELCHIOR, 2000), no entanto, quando bovinos de corte são confinados ou submetidos a condições aglomerantes ficam submetidos às mesmas condições de risco (LAGE et al., 1998); E apesar dos zebuínos (*Bos taurus indicus*) serem considerados

aparentemente mais resistentes à infecção que as raças europeias (*Bos taurus taurus*), e dos efeitos da enfermidade nos zebus serem menos severos, sob condições de densidade, contato ou confinamento, a morbidade nos zebuínos assemelha se a dos taurinos (LEITE; LAGE, 1999; RADOSTISTS et al., 2002). Portanto, rebanhos leiteiros têm um coeficiente de transmissibilidade maior que rebanhos de corte, por estarem submetidos a manejo mais intenso, com maior densidade e particularmente, por serem mantidos agregados e confinados por maior período de tempo na ordenha e pós ordenha (GRIFFIN; DOLAN, 1995; GOODCHILD; CLIFTON-HADLEY, 2001).

A análise univariada dos possíveis fatores de risco para tuberculose bovina mostrou a associação da enfermidade as seguintes variáveis: aquisição de animais sem tuberculinização (p = 0,022), presença de marsupiais (p = 0,073), tipo de criação (confinado, semi-confinado e extensivo) (p = 0,100), número de ordenhas (p = 0,148), presença de animais silvestres (p = 0,190). As variáveis que apresentaram valor de p > 0,20, portanto, não apresentaram associação à enfermidade foram: tipo de ordenha (manual, mecânica ao pé, mecânica em sala de ordenha), quantidade de vacas em lactação, produção diária de leite, total de fêmeas bovinas com idade ≥24 meses, total de bovinos existentes na propriedade, outras espécies domésticas (ovinos/ caprinos, equídeos, suínos, aves comerciais, cães e gatos),presença de cervídeos, presença de capivaras, aquisição de bovinos/bubalinos nos últimos dois anos, pastagem em divisa com mata, aluguel de pastagens, pastagem em comum a outras propriedades, acesso dos animais a áreas alagadiças, assistência veterinária e alimentação de bovinos com soro de leite bovino.

O modelo final de regressão logística multivariada demonstrou que a variável aquisição de animais sem tuberculinização esta associada à condição de foco de tuberculose (Tabela 7). Em estudos epidemiológicos com dados de movimentação de bovinos, sugere se que o aumento da incidência da tuberculose pode estar associada à movimentação dos animais (GILBERT et al., 2005; WOOLHOUSE et al., 2005).

No âmbito do PNCEBT, são consideradas como de adesão compulsórias, medidas que regulamentam o trânsito de animais tanto interestadual como intraestadual, tornando obrigatória apresentação de testes de tuberculinização para os animais a serem transportados interestadualmente para fins de reprodução. No entanto, faculta ao proprietário a escolha da finalidade dos animais. Desta forma, torna-se comum o trânsito de animais que terão extensas vidas reprodutivas, mas são transportados sob alegações de servirem para cria e engorda, sendo dispensados da execução do alergoteste.

Analisando-se a série histórica 2006-2010 de ingressos de animais no Estado de Rondônia, via BR 364 (Posto Fiscal Portal da Amazônia), que constitui a rota de trânsito terrestre com os Estados das regiões Centro Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil, observa-se um aumento de 132,37% nos percentuais de animais ingressantes no Estado com finalidade para cria/engorda, em contra partida, uma diminuição de 10,6% nos percentuais de bovinos ingressantes com finalidade para reprodução (Tabela 8). Esta relação inversamente proporcional indicaria um retrocesso em termos do controle da enfermidade, tendendo a se agravar ao passo que os produtores percebessem que se torna menos oneroso optarem pela finalidade cria/engorda na emissão da Guia de Trânsito Animal (GTA), ficando desta forma dispensados da execução dos testes tuberculínicos.

O trânsito interestadual de bovinos não tuberculinizados, dentre outros fatores, pode ter contribuído para manutenção da tuberculose, principalmente quando oriundos de Estados cuja situação sanitária da enfermidade é desconhecida ou tenham prevalências mais elevadas que o Estado de Rondônia. A tabela 9 abrange a série histórica acima mencionada por Estado de origem.

Tabela 8 - Demonstrativo do quantitativo de bovinos ingressantes no Estado de Rondônia no período de 2006 - 2007 por finalidade

Finalidade	Ano									
	2006		2007		2008		2009		2010	
	Total Bo-vino	%	Total Bo-vino	%	Total Bo-vino	%	Total Bo-vino	%	Total Bo-vino	%
Engorda	66	6,58	99	8,01	1.941	21,04	481	9,68	996	15,29
Abate	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0,51
Reprodução	937	93,42	1137	91,99	7192	77,96	4337	87,30	5439	83,52
Exposição	0	0	0	0	92	1	30	0,60	24	0,37
Leilão	0	0,	0	0	0	0	120	2,42	20	0,31
Total	1003	1	1.236	1	9.225	1	4.968	1	6.512	1

Tabela 9- Demonstrativo do total de bovinos ingressantes no Estado de Rondônia, oriundos de áreas livres de febre Aftosa, no período 2006 - 2010 por Estado de Origem

Estado de Origem	Ano					Total	%
	2006	2007	2008	2009	2010		
Bahia	0	0	143	0	0	143	0,63%
Distrito Federal	0	0	62	9	0	71	0,31%
Espírito Santo	21	0	181	91	201	494	2,16%
Goiás	4	35	2226	197	1.723	4185	18,32%
Mato Grosso	78	308	1571	1389	1.496	4842	21,19%
Mato Grosso do Sul	66	179	318	266	230	1059	4,64%
Minas Gerais	432	373	3490	1936	1.649	7880	34,49%
Paraíba	20	0	0	0	0	20	0,09%
Paraná	0	27	365	327	148	867	3,79%
Rio Grande do Sul	0	0	0	0	31	31	0,14%
São Paulo	330	220	824	737	553	2664	11,66%
Sta. Catarina	0	94	40	0	440	574	2,51%
Tocantins	0	0	0	16	0	16	0,07%
Total	951	1.236	9220	4968	6.471	22846	100,00%

Esses resultados sugerem que o fator mais importante para disseminação da tuberculose no Estado seja a introdução de animais sem cuidados sanitários, além disso, as baixas prevalências tanto de casos como de focos de tuberculose carecem de implementação de um sistema de vigilância voltado a detecção e saneamento de focos residuais. A atualização semestral das informações cadastrais proporcionada pelas comprovações obrigatórias das vacinações contra Febre Aftosa e Brucelose, constitui fator preponderante em um sistema de defesa eficaz, e consequentemente na detecção de focos. No entanto, medidas de controle mais severas e de adesão compulsória devem ser agregadas ao PNCEBT para o êxito na erradicação. São elas:

- Obrigatoriedade da execução do teste tuberculínico no trânsito interestadual para qualquer finalidade, exceto abate.
- Obrigatoriedade quanto a Certificação como propriedade livre de Brucelose e Tuberculose para propriedades que forneçam leite a laticínios a médio prazo, conforme já previsto na Instrução Normativa nº 51, porém sem datas estabelecidas.
- Fortalecimento ético da classe Médica Veterinária, visando extinguir fraudes quanto à emissão de resultados dos testes.
- Certificação compulsória de propriedades mediante detecção de animal reagente ao teste, tanto em exames de rotina como em coletas de material suspeito em carcaças em frigoríficos. Haja vista que mediante confirmação de uma suspeita em material coletado, o

trabalho dos órgãos de defesa sanitária se restringe a mera educação sanitária junto às propriedades focos, haja vista ausência de legislação que torne compulsório o saneamento dessas propriedades como livres ou monitoradas.

- Dada a situação de baixa prevalência deve ser implantada a estratégia de erradicação baseada em um sistema de vigilância direcionada à detecção de focos residuais e sua eliminação com indenização dos proprietários, para garantia da execução adequada desta ação.
- Padronização de novas técnicas de diagnóstico, como ensaios imunoenzimáticos, que sejam capazes de detectarem animais anérgicos, pois estes animais possivelmente sejam responsáveis pela manutenção de *M. bovis* nos plantéis (MORRIS; PFEEIFFER; JACKSON, 1994), e em situações de trânsito por serem falsos negativos, possivelmente sejam difusores da enfermidade.
- Tornar obrigatória coleta de todo material suspeito, para isolamento do agente, de carcaças de animais abatidos nas três esferas de fiscalizações, visando implantação de sistema de monitoramento cujos abatedouros sejam pontos iniciais de detecção de novos focos da doença, pois em prevalências baixas ou muito baixas a inspeção consiste na principal ferramenta de monitoramento, assumindo o papel semelhante ao da tuberculinização em altas prevalências. Portanto, a importância da inspeção nos frigoríficos aumenta quanto menor for a prevalência.
- O teste de PCR subsequente ao isolamento, possibilitando a realização do teste de Fingerprint, útil na determinação da origem de diferentes oligotipos, visando correlacionar via sequenciamento genético diferentes focos.

REFERÊNCIAS

ACHA P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermidades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington:6 Editorial Pan American Health Organization. 2003. p. 86-89.

BELCHIOR, A. P. C. **Prevalência, distribuição regional e fatores de risco da tuberculose bovina em Minas Gerais.** 2000. 55 f. (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

BERNUÉS, A.; MANRIQUE, E.; MAZA, M. T. Economic evaluation of bovine brucellosis and tuberculosis eradication programmes im a mountain area of Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 30, p. 137-149, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. Coordenação Geral de Combate às Doenças. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (Pncebt),** Brasilia, 2006.188 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Saúde Animal. Coordenação Geral de Combate às Doenças. **Rebanho bovino e bubalino do Brasil, 2010.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arqeditor/file/Animal/programa%20nacional%20 sanidade%20aftosa/Rebanho%20nacional_2010.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2011.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Sinopse do censo demográfico 2010:** Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 261 p. 37

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Censo agropecuário 2006:** Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 777 p.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Diretoria de Pesquisa. Coordenação de Agropecuária. **Produção pecuária municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. v. 37, p.1-55.

CAFFREY, J. P. Status of bovine tuberculosis eradication programmes in Europe. **Veterinary Microbiology,** v. 40, p. 1-4, 1994.

COLLINS, D. M.; RADFORD, A. J.; LISLE, G. W.; BILLMAN-JACOBE, H. Diagnosis and epidemiology of bovine tuberculosis using molecular biological approaches. **Veterinary Microbiology**, v. 40, p. 83-94, 1994.

CORNER, L. A. L.The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: how to assess the risk. **Veterinary Microbiology**, v. 112, p. 303-312, 2006.

CORREA, C. N. M.; CORREA, W. M. Tuberculose humana por bacilo bovino em São Paulo, Brasil, **Arquivo Instituto Biológico,** v. 41, p. 131-4,1074.

DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; COLONBIER, D.; BRENDEL, K.A.; SMITH, D.C.; BURTEN, A.H. **Epi-Info, version 6: a** word processing database and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta: CDC, 1994. 601p.

DOHOO, I.; MARTIN, W.; STRYHN, H. **Veterinary epidemiologic research**. Charlottetown, Canadá: Atlantic Veterinary College, 2003. 706 p.

ESSEY, M. A.; KOLLER, M. A. Status of bovine tuberculosis in North America. **Veterinary Microbiology,** v. 40, n. 1/2, p. 15-20, 1994.

FRANCIS, J. **Bovine tuberculosis**. London: Staples Press, 1947. p. 167-181.

FONSECA, D. R.; TEIXEIRA, M. A. D. **História regional-Rondônia**. 4. ed. Porto Velho: falta editor, 2003. 231 p.

GILBERT M.; MITCHELL A.; BOURN D.; MAWDSLEY J.; CLIFTON-HADLEY R.; WINT W. Cattle movements and bovine tuberculosis in Great Britain. *Nature*, v.435, p.491-96, 2005.

GOODCHILD, A. V.; CLIFTON-HADLEY, R. S. Cattle-to-cattle transmission of *Mycobacterium bovis.* **Tuberculosis,** v. 81, p. 23-41, 2001.

GORDEFO, F. J. R.; VERMEERSCH, J. P. Towards eradication of bovine tuberculosis in the European Union. **Veterinary Microbiology**, v. 112, p. 101-109, 2006.

GRANGE, J. M. Human aspects of *Mycobacterium bovis* infection. In: THOEN, C. O.; STEELE, J. H. ***Mycobacterium bovis*** **infection in animals and humans.** Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 29-46.

GRANGE, J. M.; YATES, M. D. Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* infection. **Veterinary Microbiology,** v. 40, n. 1-2, p. 137-151,1994.

GRIFFIN, J. M.; DOLAN, L. A. The role of cattle-to-cattle transmission of *Mycobacterium bovis* in the epidemiology of tuberculosis in cattle in the Republic of Ireland: a rewiew. **Irish. Veterinary Journal,** v. 48, n. 6, p. 228-234, 1995.

HEINEMANN, M. B.; MOTA, P. M. P. C.; LOBATO, F. C. F.; LEITE, R. C.; LAGE, A. P. Tuberculose bovina: uma introdução a etiologia, cadeia epidemiológica, patogenias e sinais clínicos. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, v.59, p. 1-12, 2008.

KANEENE, J. B.; PFEIFFER, D. Epidemiology of *Mycobacterium bovis*. In: THOEN, C. O.; STEELE, J. H.; GILSDORF, M. J. **Mycobacterium bovis infection in animals and humans.** Ames: Blackwell Publishing, 2006. p. 34-48.

KANTOR, I. N.; RITACCO, V. Bovine tuberculosis in Latin America and the Caribbean: current status, control and eradication programs. **Veterinary Microbiology.** v. 40, n. 1-2, p. 5-14,1994.

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.

LAGE, A. P.; ROXO, E.; MÜLLER, E.; POESTER, F.; CAVALLÉRO, J. C. M.; FERREIRA NETO, J. S.; MOTA, P. M. P. C.; GONÇALVES, V. S. P. **Programa nacional de controle e erradicação da brucelose e da tuberculose animal (PNCEBT)**: manual técnico. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2006. 184 p.

LATINI, M.D.S.; LATINI, O.A.; LOPEZ, M.L.; CECCONI, J.O. Tuberculosis bovina en seres humanos. **Revista Argentina del Torax**, v. 51, p. 13-16, 1990.

LEITE, R. M. H.; LAGE, A. P. Controle da tuberculose em bovinos da raça Sindi pelo tratamento com isoniazida: avaliação e analise de custo. **Ciências Veterinária nos Trópicos**, v. 2, p. 21-28, 1999.

LÔBO J. R. **Análise custo-bemefício da certificação de propriedades livres de tuberculose bovina**. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MORRIS, R.S.; PFEIFFER, D. U.; JACKSON, R. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections. **Veterinary Microbiology**, v. 40, p. 153-177, 1994.

NESPOLI, J. M. B. Situação epidemiológica da tuberculose bovina no Estado de Mato Grosso. 2012. 44 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PEREZ, A. M.; WARD, M. P.; TORRES, P.; RITACCO, V. Use of spatial and monitoring data to identify clustering of bovine tuberculosis in Argentina. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 56, p. 63-74, 2002.

PORPHYRE, T.; STEVENSON, M. A.; MCKENZIE, J. Risk factors for bovine tuberculosis in New Zealand cattle farms and their relationship with possum control strategies. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 86, p. 93–106, 2008.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**. 9. ed. São Paulo: Guanabara- Koogan, 2002. 1737 p.

RAMÍREZ-VILLAESCUSA, A. M.; MEDLEY, G. F.; MASON, S.; GREEN, L. E. Risk factors for herd breakdown with bovine tuberculosis in 148 cattle herds in the South West of England. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 95, p. 224–230, 2010.

RONDÔNIA. (Estado). Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia. Gerência de Inspeção e Defesa Sanitária Animal . **Relatório final de vacinação contra febre aftosa situação 2010**. Porto Velho: IDARON/ RO, 2011.

ROXO, E. Tuberculose bovina: revisão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 63, n. 2, p. 91-97, 1996.

SAKAMOTO, S. M.; ASSIS, R. A.; ALENCAR, A. P.; MOTA, P.MPC; LAGE, AP. Métodos auxiliares de diagnóstico de tuberculose bovina. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**., falta: v. 59, p. 43-68, 2008.

SCHIMIIEDEL, A. Development and presente state of bovine tuberculosis in man. **Bulletin of the Internaional Union against Tuberculosis.** v. 40, p. 5-32, 1968.

SEQUEIRA, M. D.; LATINI, O. Tuberculosis bovina en seres humanos. II. Período 1977-1989. **Revista Argentina del Tórax**, v. 51, p. 13-17, 1990.

THOEN, C. O.; STEELE, J. H.; GILSDORF, M. J. **Mycobacterium bovis- infeccion in animals and humans**. *2.* ed. Iowa: Iowa State University Press, 2006. p. 34-48,68-83.

USABIAGA, J. **Brucelosis y tuberculosis bovina**: ¿control o eliminación? São Paulo: OMS, 2001. (RIMSA 12/15).

VAN EMBDEN, J. D. A.; SCHOULS, L. M.; VAN SOOLINGEN, D. Molecular techniques: applications in epidemiologic studies. In: THOEN, C. O.; STEELE, J. H. (Ed.). **Mycobacterium bovis infection in animals and humans**. Ames: Iowa State University, 1995. p. 15-27.

VILLAR, K. S.; AMAKU, M.; DIAS, R. A.; FERREIRA NETO. J. S.; BENITEZ. F.; GONÇALVES. V. S. P.; FIGUEIREDO, V. C. F.; LOBO, J. R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 85-92. 2009.

WOOLHOUSE, M. E. J.; SHAW, D. J.; MATTHEWS, L.; LIU, W. C.; MELLOR, D. J.; THOMAS, M.R.. Epidemiological implications of the contact network structure for cattle farms and the 20–80 rule. **Biology Letters,** v. 1, p. 350–352, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Zoonotic tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) memorandum from a WHO meeting with the participation of FAO. **Bulletin of World Health Organization**, v. 72, p. 8510-8857, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Tuberculosis. Fact Sheet No 104. 2004. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/who104/en/>. Acesso em: 21 jan. 2004.

ZENDEJAS MARTÍNEZ, H.; MILIAN SUAZO, F.; CUADOR GIL, J. Q.; CRUZ BELLO, G.; ANAYA ESCALERA, A. M.; HUITRÓN MÁRQUEZ G.; GARCÍA CASANOVA, L. Spatial epidemiology of bovine tuberculosis in Mexico. **Veterinaria Italiana**, v. 43, n. 3, p. 629-634, 2007.

ZENDEJAS-MARTÍNEZ, H.; TOWNSEND, A. P.; MILIÁN-SUAZO, F. Coarse-scale spatial and ecological analysis of tuberculosis in cattle: an investigation in Jalisco, Mexico. **Geospatial Health**, v. 3, n. 1, p. 29-38, 2008.

ZINSSTAG, J.; SCHELLING, E.; ROTH, F.; KAZWALA, R. Economics of bovine tuberculosis. **Mycobacterium bovis- infeccion in animals and humans**. *2.* ed. Iowa: Iowa State University Press, p. 68-83, 2006.

APÊNDICE A – Ficha de Entrevista

TUBERCULOSE BOVINA E BUBALINA

01-Identificação:

Município: _____ESTRATO N°: _____UF: _____

Proprietário: _____

Propriedade:_____

Código de cadastro no serviço de defesa: _____

Esta propriedade foi visitada no inquérito de brucelose? ☐ sim ☐ não
Se não, por que? ☐ substituição por recusa ☐ complementação do tamanho da amostra
☐ substituição por inexistência de animais ☐ outro motivo

02 – Data das visitas:

Data da inoculação: _____/_____/_____

Data da leitura: _____/_____/_____

03 – Código* do rebanho no estudo (9 dígitos)

____|____|____|____|____|____|____|____|____

*Correspondente ao Inquérito da Brucelose

04 – Coordenadas

Lat |____ |____| º|____|____|' |____|____|.|____|"

Lon |____ |____| º|____|____|' |____|____|.|____|"

Altitude_____metros

05- Tipo da Exploração: ☐ corte ☐ leite ☐ mista

06- Tipo de Criação: ☐ confinado ☐ semi-confinado ☐ extensivo

07- N° de Ordenhas por dia: ☐ 1 ordenha ☐ 2 ou 3 ordenhas ☐ Não ordenha

08- Tipo de Ordenha: ☐ manual ☐ mecânica ao pé ☐ mecânica em sala de ordenha ☐ Não ordenha

09- Produção de leite: a) N° de vacas em lactação: _____

b) Produção diária de leite na fazenda: _____ litros

10- Usa inseminação artificial? ☐ não ☐ usa inseminação artificial e touro ☐ usa só inseminação artificial

11- Raça predominante - Bovinos: ☐ zebu ☐ europeu de leite ☐ europeu de corte ☐ mestiço ☐ outras raças

- Bubalinos: ☐ murrah ☐ mediterrâneo ☐ carabao ☐ jaffarabadi ☐ outras raças

2(a)- Bovinos existentes									**12(b)- Bubalinos existentes**								
Machos Castrados	**Machos inteiros (meses)**				**Fêmeas (meses)**				**Machos Castrados**	**Machos inteiros (meses)**				**Fêmeas (meses)**			
Total	0-6	6-12	12-24	> 24	0-6	6-12	12-24	> 24	Total	0-6	6-12	12-24	> 24	0-6	6-12	12-24	> 24

13- Outras espécies na propriedade: ☐ ovinos/caprinos ☐ eqüídeos ☐ suínos ☐ aves comerciais ☐ cão ☐ gato

14- Espécies silvestres em vida livre na propriedade: ☐ não tem ☐ cervídeos ☐ capivaras ☐ marsupiais (gambá)
☐ outras:.....

15- Tem pastagem que faz divisa com mata? ☐ não ☐ sim

16- Faz testes para diagnóstico de tuberculose? ☐ não ☐ sim

Regularidade dos testes: ☐ uma vez ao ano ☐ duas vezes ao ano ☐ quando compra animais
☐ quando exigido para trânsito/eventos/crédito

17- Nos últimos 2 anos houve aquisição de bovinos ou búfalos? ☐ não ☐ sim, **foram tuberculinizados** ( )sim ( ) não

Onde/de quem: ☐ em exposição ☐ em leilão/feira ☐ de comerciante de gado ☐ diretamente de outras fazendas

18- Local de abate das fêmeas e machos adultos no fim da vida reprodutiva:
☐ na própria fazenda ☐ em estabelecimento sem inspeção veterinária
☐ em estabelecimento de abate com inspeção veterinária ☐ não abate

19- Aluga pastos em alguma época do ano? ☐ não ☐ sim

20- Tem pastos em comum com outras propriedades? ☐ não ☐ sim

21- Compartilha outros itens com outras propriedades? ☐ não ☐ insumos ☐ equipamentos ☐ funcionários

22- Existem na propriedade áreas alagadiças às quais o gado tem acesso? ☐ não ☐ sim

23- A quem entrega leite? ☐ cooperativa ☐ laticínio ☐ direto ao consumidor ☐ não entrega

24- Resfriamento do leite: ☐ não faz ☐ faz **Como:** em resfriador ou tanque de expansão próprio☐ coletivo☐

25- A entrega do leite é feita a granel? ☐ não ☐ sim

26- Produz queijo e/ou manteiga na propriedade? ☐ não ☐ sim, **finalidade:** ☐ p/ consumo próprio ☐ p/ venda

27- Consome leite cru? ☐ não ☐ sim

28-Tem assistência veterinária? ☐ não ☐ sim **De que tipo?** ☐ vet cooperativa\extensão ☐ veterinário particular

29-Alimenta bovinos com soro de leite bovino? ☐ não ☐ sim

30-Nos últimos 12 meses comprou bovinos/bubalinos: número de animais:..... , de quantas propriedades:.....

31-Nos últimos 12 meses vendeu bovinos/bubalinos: número de animais:..... , para quantas propriedades:.....

32- Compartilha aguadas\bebedouros com animais de outra(s) propriedade(s)? ☐ não ☐ sim

NOME DO VETERINÁRIO_____ASSINATURA_____

32- INFORMAÇÕES SOBRE OS ANIMAIS TESTADOS				*33- RESULTADOS DO TESTE (1)*							
Nº	**IDENTIFICAÇÃO Cód. do estudo + Nº sequêncial (11 dígitos)**	**ESPECIE**	**IDADE**	**Tuberculina Aviaria**			**Tuberculina Bovina**			**ΔB-ΔA**	**Resultado Final**
				A0	**A72**	**ΔA (A72-A0)**	**B0**	**B72**	**ΔB (B72-B0)**		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											

CONTINUA
CONTINUAÇÃO

32- INFORMAÇÕES SOBRE OS ANIMAIS TESTADOS				*33 - RESULTADOS DO TESTE (1)*							
Nº	**IDENTIFICAÇÃO Cód. do estudo + Nº sequêncial (11 dígitos)**	**ESPECIE**	**IDADE**	**Tuberculina Aviaria**			**Tuberculina Bovina**			**ΔB-ΔA**	**Resultado Final**
				A0	**A72**	**ΔA (A72-A0)**	**B0**	**B72**	**ΔB (B72-B0)**		
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

Códigos e instruções para preenchimento desta tabela

(1) O resultado do Teste Cervical Comparativo (TCC) pode ser Negativo (NEG), Inconclusivo (INC) ou Positivo (POS), de acordo com a tabela abaixo (conforme Artigo 32 do Regulamento PNCEBT):

ΔB – ΔA	**Resultado**
≤ 1,9 mm	Negativo
2,0 a 3,9 mm	Inconclusivo
≥ 4,0 mm	Positivo

34- INFORMAÇÕES SOBRE OS ANIMAIS RETESTADOS				*35 - RESULTADOS DO RETESTE (1)*							
Nº	**IDENTIFICAÇÃO Cód. do estudo + Nº sequêncial (11 dígitos)**	**ESPECIE**	**IDADE**	**Tuberculina Aviaria**			**Tuberculina Bovina**			**ΔB-ΔA**	**Resultado Final**
				A0	**A72**	**ΔA (A72-A0)**	**B0**	**B72**	**ΔB (B72-B0)**		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

Códigos e instruções para preenchimento desta tabela

(1) O resultado do Teste Cervical Comparativo (TCC) pode ser Negativo (NEG), Inconclusivo (INC) ou Positivo (POS), de acordo com a tabela abaixo (conforme Artigo 32 do Regulamento PNCEBT):

ΔB – ΔA	**resultado**
≤ 1,9 mm	negativo
2,0 a 3,9 mm	inconclusivo
≥ 4,0 mm	positivo