

**MAURO RIEGERT BORBA**

**Caracterização epidemiológica da brucelose bovina  
no estado do Maranhão**

São Paulo

2012

**MAURO RIEGERT BORBA**

**Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no estado do Maranhão**

Tese 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 a obtenção do título de Doutor em Ciências

**Departamento:**

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

**Área de concentração:**

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

**Orientador:**

Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias

São Paulo

2012

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.2529 FMVZ	Borba, Mauro Riegert Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no estado do Maranhão / Mauro Riegert Borba.-- 2012. 81 f. : il.  Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2012.  Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses. Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses. Orientador: Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias.  1. Brucelose. 2. Bovinos. 3. Controle. 4. Epidemiologia. 5. Maranhão. I. Título.
----------------	--

## PARECER DO COMITÊ DE BIOÉTICA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

*Comissão de Ética no uso de animais*

### CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado “Caracterização de situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Maranhão”, protocolado sob o nº 1948/2010, não utilizando animais, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da “Comissão de Ética no uso de animais” da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 30/06/2010.

We certify that the Research “Epidemiological characterization of bovine brucellosis in Maranhão State”, protocol number 1948/2010, under the responsibility Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by “Ethic Committee in the use of animals” of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 06/30/2010.

São Paulo, 01 de julho de 2010

  
Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni  
Presidente



Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, nº87  
Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”  
São Paulo/SP – Brasil  
05508-270

Fax: +55 11 3032-2224 / 3091-7757  
Fone: + 55 11 3091-7671/7676  
E-mail: [fmvz@usp.br](mailto:fmvz@usp.br)  
<http://www.fmvz.usp.br>

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: Mauro Riegert Borba

Título: Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no estado do Maranhão

Tese 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 a obtenção do título de  
Doutor em Ciências

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

### Banca Examinadora

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

La utopía está en el horizonte.  
Me acerco dos pasos, ella se aleja dos pasos.  
Camino diez pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá.  
Por mucho que yo camine, nunca la alcanzaré.  
¿Para que sirve la utopía?  
Para eso sirve: para caminar.

Fernando Birri

## AGRADECIMENTOS

À minha família pelo carinho e paciência.

À Hytha pela atenção, companheirismo e palavras de incentivo.

Aos bons amigos que perto ou longe continuam sendo bons amigos.

Ao orientador, Professor Doutor Ricardo Augusto Dias pela amizade e confiança no desenvolvimento deste trabalho.

Aos Prof. Dr. Marcos Amaku, Fernando Ferreira e José Soares Ferreira Neto pela disposição em auxiliar e ensinar.

Ao Prof. Dr. Vitor Salvador Picão Gonçalves pela disposição em auxiliar no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Mark Stevenson pela amizade e ensinamentos durante o período de estágio na Massey University.

Aos amigos do Laboratório de Epidemiologia e Bioestatística (LEB) e do EpiCentre - Massey University.

Aos colegas, funcionários e professores do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) e da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP) pela convivência e ensinamentos.

À Médica Veterinária Mestre Sonizethe Silva Santana e demais técnicos da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED) pela realização da etapa de coleta de dados e disponibilidade em repassar informações necessárias para a conclusão deste trabalho.

Aos produtores rurais do estado do Maranhão que aceitaram participar deste estudo e concederam parte de seu tempo para responder ao questionário epidemiológico. Espero que os resultados gerados possam ser aplicados no campo, auxiliando de alguma forma na redução do impacto socioeconômico da brucelose nas propriedades produtoras de bovinos no estado.

Ao Médico Veterinário Mestre José Ricardo Lôbo e demais funcionários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) envolvidos neste trabalho, pela disponibilidade em auxiliar e autorização para o uso do banco de dados durante o período de estágio na Massey University.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro.

## RESUMO

BORBA, M. R. **Caracterização da brucelose bovina no estado do Maranhão.** [Characterization of bovine brucellosis in Maranhão State]. 2012. 81 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

O presente trabalho é resultado de uma parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão, a Universidade de São Paulo e a Universidade de Brasília, fazendo parte das atividades do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal. Realizou-se um estudo do tipo transversal para estimar a prevalência da brucelose bovina em animais e propriedades no Maranhão e em quatro circuitos produtores de bovinos, oriundos da divisão do estado. Em cada propriedade selecionada para o estudo, foram aleatoriamente coletadas amostras de soro de fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses, assim como, foi aplicado um questionário epidemiológico objetivando caracterizar os tipos de criação de bovinos e determinar os fatores de risco associados à ocorrência da doença no Maranhão. No total foram amostradas 749 propriedades e 6.779 animais. As coordenadas geográficas de cada propriedade foram coletadas para identificação da distribuição espacial das propriedades positivas e de áreas geográficas onde medidas de controle da doença devem ser preferencialmente implementadas. A prevalência de propriedades positivas com, ao menos um animal reagente, foi estimada em 11,42% (9,23 - 14,06%) e a prevalência de animais soropositivos foi de 2,52% (1,73 - 3,65%). Diferenças significativas de prevalência foram observadas entre o circuito produtor 2 e os demais circuitos. As variáveis: rebanho bovino com mais de 54 fêmeas com idade  $\geq$  24 meses, aluguel de pastos de/para terceiros e presença de áreas alagadiças na propriedade, foram identificadas como fatores de risco para a ocorrência de brucelose no estado. Exploração de corte foi identificada como um fator protetor da doença. A performance do modelo final de fatores de risco, analisada através da área sob a curva ROC, apresentou um valor igual a 0,73, o que significa dizer que a ocorrência de focos da doença é também influenciada por outros elementos não incluídos na análise de fatores de risco. A distribuição de brucelose bovina foi estudada através de análises espaciais de prevalência e efeitos de primeira e segunda ordem. Observou-se uma distribuição heterogênea de focos da doença no estado, com destaque para áreas no centro e nas fronteiras leste e noroeste. Pequenas evidências de efeitos de segunda ordem foram observados na escala de 0 a 10 km. A análise de efeitos de primeira ordem, através dos resíduos do modelo de regressão logística, identificou áreas de maior risco da doença, principalmente no centro do estado, onde a presença de brucelose bovina não foi totalmente explicada pelo modelo de fatores de risco. Maior atenção deva ser preferencialmente prestada a esta área, onde investigações epidemiológicas e intervenções de controle da doença devem ser implementadas.

Palavras-chave: Brucelose. Bovinos. Controle. Epidemiologia. Epidemiologia espacial. Maranhão.



## ABSTRACT

BORBA, M. R. **Characterization of bovine brucellosis in Maranhão State.** [Caracterização da brucelose bovina no estado do Maranhão]. 2012. 81 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

The present work is the result of a partnership among the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply, the Animal Health State Agency of Maranhão, the University of São Paulo and the University of Brasília, becoming part of the activities of the National Program to Control and Eradicate Animal Brucellosis and Tuberculosis. A cross-sectional study was conducted to estimate the prevalence of bovine brucellosis in animals and farms in Maranhão State and four cattle production circuits, from the arbitrary division of the State. In each farm selected for the study, serum samples were randomly collected from cows aged 24 months or more, as well as an epidemiological questionnaire was applied aiming to characterize the types of cattle production systems and to determine the risk factors associated with occurrence of the disease in Maranhão. In total 749 farms and 6,779 animals were surveyed. Geographic coordinates of each farm were collected for identification of the spatial distribution of positive farms and identification of geographic areas where disease control measures should preferably be implemented. The prevalence of positive farms with at least one reagent animal, was estimated at 11.42% (9.23 - 14.06%) and the prevalence of seropositive animals was 2.52% (1.73 - 3.65%). Significant differences in prevalence were observed among the circuit number 2 and the others. The variables: cattle herd over 54 cows aged 24 months or more, rent pasture from/to third parties and presence of wetlands on the farm were identified as risk factors for the occurrence of brucellosis in the State. Beef herd was identified as a protective factor of the disease. The performance of the final model of risk factors, analyzed by the area under the ROC curve, was 0.73, which means that the occurrence of disease outbreaks is also influenced by other factors not included in the risk factors analysis. The distribution of bovine brucellosis was studied beyond spatial analysis of prevalence and first and second order effects. An heterogeneous distribution of disease outbreaks in the State was observed, especially some areas in central and eastern and northwestern borders. Little evidence of second order effects were observed on a scale of 0 to 10 km. The analysis of first-order effect, through the residues of the logistic regression model, identified areas of greatest risk of disease, especially in the center of the State, where the presence of bovine brucellosis has not been fully explained by the risk factors model. Greater attention should preferably be paid to this area, where epidemiological investigations and disease control interventions should be implemented.

Keywords: Brucellosis. Cattle. Control. Epidemiology. Spatial epidemiology. Maranhão.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados censitários da população bovina no estado do Maranhão em 2005, segundo os circuitos produtores .....	39
Tabela 2 - Frequências das variáveis qualitativas nos circuitos produtores de bovinos e no estado do Maranhão .....	40
Tabela 3 - Mediana e intervalo interquartil das variáveis quantitativas nos circuitos produtores e no estado do Maranhão .....	49
Tabela 4 - Prevalência aparente de propriedades positivas para a brucelose bovina nos circuitos produtores e no estado do Maranhão.....	52
Tabela 5 - Prevalência aparente (PA) de propriedades positivas para a brucelose bovina nos circuitos produtores, estratificada por tipo de exploração .....	52
Tabela 6 - Prevalência aparente de fêmeas bovinas com idade $\geq 24$ meses soropositivas para a brucelose bovina nos circuitos produtores e no estado do Maranhão .....	52
Tabela 7 - Análise univariada de fatores de risco para a brucelose em rebanhos bovinos com atividade reprodutiva no estado do Maranhão .....	53
Tabela 8 - Modelo final de regressão logística multivariada de fatores de risco ( <i>odds ratio</i> ) para a brucelose em rebanhos bovinos com atividade reprodutiva no estado do Maranhão .....	54

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

