



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO
DA PARAÍBA**

INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO

PATOS – PB

2014

INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO

**INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO
DA PARAÍBA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo

PATOS – PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

C626i Clementino, Inácio José
Inquérito soropidemiológico da brucelose bovina no estado da Paraíba /
Inácio José Clementino. – Patos, 2014.
90f.: il.

Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de
Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo"

Referências.

1. Pecuária bovina. 2. Brucelose bovina. 3. Prevalência. 4. Fatores de
risco. I. Título.

CDU 614.91

FICHA DE AVALIAÇÃO

NOME: CLEMENTINO, Inácio José

TÍTULO: INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE BOVINA NO ESTADO DA PARAÍBA.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

Data: ____/____/____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo Instituição: CSTR / UFCG – Patos-PB

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. Albério Antônio de Barros Gomes Instituição: CSTR / UFCG – Patos-PB

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. Andrey Pereira Lage Instituição: UFMG – Belo Horizonte-MG

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias Instituição: FMVZ/USP – São Paulo-SP

Assinatura: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. Sidnei Miyoshi Sakamoto Instituição: UFERSA – Mossoró-RN

Assinatura: _____ Julgamento: _____



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO E DOUTORADO EM MEDICINA VETERINÁRIA
COORDENAÇÃO DO PROGRAMA
CAMPUS DE PATOS

ATA DE DEFESA DE TESE

Aos 10 dias do mês de setembro do ano de 2014, às 14h30min, sob a presidência do Professor Titular Sérgio Santos de Azevedo e com a participação dos Professores Doutores Alberto Antonio de Barros Gomes, Anayely Pereira Lage, Ricardo Augusto Dias e Sidnei Miyoshi Sakamoto, reuniu-se a banca de defesa de tese de Inácio José Clementino, aluno do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária.

O resultado da defesa intitulada "Inquérito soros epidemiológico da brucelose bovina no estado da Paraíba", foi considerado - APROVADO -

Do que, para constar, eu, secretário, lavrei a presente Ata que depois de lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da banca examinadora.

Patos - PB, 10 de setembro de 2014.


Sérgio Santos de Azevedo
Presidente


Alberto Antônio de Barros Gomes
Membro Interno


Ricardo Augusto Dias
Membro


Anayely Pereira Lage
Membro

Sidnei Miyoshi Sakamoto
Membro

OBS: - O presidente da banca examinadora deverá do Departamento de vinculação do curso, anexar o original da presente ata à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, até 48 horas após a realização da defesa.
- Este documento não substitui o diploma.


Jonas Alves de Oliveira
Secretário do PPGMVET/STR/UECG
Jonas Alves de Oliveira
Secretário - Ins. 15172/14

Dedico

Aos meus avós, Dionísio e Rita (*in memoriam*).

Aos meus pais, Manoel Clementino e Maria Creuza.

Aos meus irmãos, Luiz, José e Inês.

À minha esposa Vitória e meus filhos Eduardo e Estela, razão do meu esforço e dedicação.

AGRADEÇO

Ao Dr. Frederico Ronaldo de Arruda pelo apoio e colaboração na aprovação deste projeto de estudo;

Ao Dr. Filipe Rosado e à Dra. Midian Conserva pelo apoio e incentivo na realização do trabalho;

Aos Médicos Veterinários da Defesa Agropecuária da Paraíba: (Abel Vieira, Adriana Ferreira, Airton Bacalhau, Aléssio Trigueiro, Aluizio Silva, Ana Letícia, Anny Kaline, Antonio Neto, Antônio Augusto, Antonio Farias, Aricelio Moraes, Bruno Pontes, Carla Mentor, Carpejane Ferreira, Cristiano Rocha, Doralice Falcão, Emiliana Câmara, Euclides Farias, Fábio Queiroga, Francisco Cezanildo, Francisco Leandro, Francisco Brasileiro, Francisco Ramifran, Francisco Rodrigues, Francisco Sávio, Gregório Cordeiro, Hamilton Botelho, Hildegard Viana, João Bosco, José Ricardo, José Sóstenes, Lindaura Sousa, Magadyel Melo, Nabor Vilar, Nuhara Agra, Patrícia Xavier, Rafael Ferreira, Rafael Pádua, Renault Vidal, Ricardo Guilherme, Samuel Aquino, Wlamir Silva), pela dedicação e apoio na realização das atividades de campo (colheita de material e aplicação dos questionários);

Aos técnicos agrícolas e auxiliares da Defesa Agropecuária da Paraíba pelo apoio na realização da colheita de material em campo;

A D. Francinete, técnica de laboratório do Laboratório de Doenças Transmissíveis, pelo auxílio na recepção de amostras e preparação do material;

Aos pós-graduandos Carla Lauise, Leise Fernandes, Arthur Brasil e às bolsistas Camila Bezerra e Nozay pelo auxílio na realização dos exames de diagnóstico da brucelose e preparação do banco de dados;

Aos a todos os colegas de pós-graduação pelo companheirismo durante esta caminhada;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

Esta Tese inclui uma revisão de literatura que aborda os aspectos epidemiológicos da brucelose bovina no Brasil, seus impactos econômico e de saúde pública e iniciativas de controle da doença, bem como dois artigos científicos que tiveram como objetivos caracterizar a pecuária bovina e a situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba. O Estado foi dividido em três circuitos ou regiões produtoras (1- Sertão Paraibano, 2- Borborema e 3- Agreste / Mata Paraibana). Em cada circuito foram amostradas, aleatoriamente, propriedades e, dentro dessas, foi escolhido, de forma aleatória, um número pré-estabelecido de fêmeas maiores de 2 (dois) anos de idade. No total, foram amostrados 3.489 animais, provenientes de 674 propriedades no período de setembro de 2012 a junho de 2013. Em cada propriedade amostrada foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar o tipo de exploração e as práticas de criação e sanitárias que poderiam estar associadas ao risco de infecção por *Brucella abortus*. O protocolo de testes utilizado foi o da triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado (AAT) e confirmação dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol (2-ME). O rebanho foi considerado positivo quando, pelo menos, um animal foi reagente às duas provas sorológicas. Para o Estado, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de 4,6% [3,2% - 6,5%] e 2,0% [1,1% - 3,9%]. Para os circuitos, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de: circuito 1 (Sertão Paraibano), 3,2% [1,5% - 6,6%] e 1,7% [0,5% - 5,7%]; circuito 2 (Borborema), 2,2% [0,9% - 5,2%] e 0,7% [0,3% - 1,7%]; e circuito 3 (Agreste / Mata Paraibana), 7,9% [5,0% - 12,2%] e 3,2% [1,6% - 6,3%]. O fator de risco associado à condição de foco foi Zebu ser a raça predominante (OR = 12,30 [1,32 - 114,64]). Na caracterização da pecuária bovina constatou-se que a maioria das explorações pecuárias paraibanas é familiar ou de subsistência, com predominância de exploração mista, criação semi-confinada, com utilização de ordenha manual e monta natural, sem emprego de resfriamento do leite produzido, com baixo número de vacas em lactação e baixa produtividade diária de leite. Foram encontradas diferenças e semelhanças entre os circuitos produtores, sugerindo-se que tais aspectos sejam levados em consideração quando do planejamento de políticas de desenvolvimento pecuário, bem como na implementação de ações de controle de doenças.

Palavras-chave: Pecuária bovina, brucelose bovina, prevalência, fatores de risco, Paraíba, controle.

ABSTRACT

This thesis includes a literature review that addresses epidemiological aspects of the bovine brucellosis in Brazil and its economic and public health impacts and initiatives to control the disease, as well as two scientific articles aiming to characterize the cattle raising and the epidemiological status of bovine brucellosis in the State of Paraíba. The State was divided in three regions (1- Sertão Paraibano, 2- Borborema e 3- Agreste / Mata Paraibana). Herds were randomly sampled in each region and a pre-established number of animals were sampled in each of these herds. A total of 3,489 serum samples from 674 herds were collected. In each herd, it was applied an epidemiological questionnaire focused on herd traits as well as husbandry and sanitary practices that could be associated with the risk of infection. The serum samples were screened for antibodies against *Brucella* spp. by the Rose-Bengal Test (RBT), and all positive sera were confirmed by the 2-mercaptoethanol test (2-ME). The herd was considered positive if at least one animal was positive in both RBT and 2-ME tests. The prevalence of infected herds and animals in the State were, respectively, 4.6% [3.2% - 6.5%] and 2.0% [1.1% - 3.9%]. The prevalence of infected herds and animals in the regions were, respectively: region 1, 3.2% [1.5% - 6.6%] and 1.7% [0.5% - 5.7%]; region 2, 2.2% [0.9% - 5.2%] and 0.7% [0.3% - 1.7%]; and region 3, 7.9% [5.0% - 12.2%] and 3.2% [1.6% - 6.3%]. The risk factor (odds ratio, OR) associated with the presence of the infection was Zebuine the predominant breed (OR = 12.30 [1.32 – 114.64]). In the characterization of the cattle raising it was found that most farms in Paraíba State are family or subsistence farms, predominantly mixed production, semi-intensive farming, with utilization of hand milking and natural mating, without use of milk cooling, low number of lactating cows and daily milk production. It were found differences and similarities among production regions so that it is suggested that such aspects must be taking into account in livestock development public policy planning, as well as in the implementation of disease control strategies.

Key words: Cattle raising, bovine brucellosis, prevalence, risk factors, Paraíba, control.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
REFERÊNCIAS	13
CAPÍTULO I	15
Brucelose bovina: situação epidemiológica do Brasil e iniciativas no combate à doença	16
Introdução.....	17
Impacto Econômico	18
Importância em Saúde Pública	19
Distribuição geográfica e prevalências.....	21
Fatores de risco e fatores protetores	22
Histórico da iniciativa brasileira no combate à doença	25
Considerações finais	27
REFERÊNCIAS	29
CAPÍTULO II	36
Caracterização da pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil	38
CAPÍTULO III	60
Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil	61
RESUMO	61
ABSTRACT	62
INTRODUÇÃO	62
MATERIAL E MÉTODOS	63
RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	70
AGRADECIMENTOS	70
REFERÊNCIAS	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
ANEXOS	74

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Prevalência de focos e de animais soropositivos para brucelose nos estados brasileiros que concluíram o estudo soroepidemiológico da brucelose bovina.....	22
Tabela 2. Distribuição dos fatores de risco para brucelose bovina de acordo com os estados.	24
Tabela 3. Fatores protetores para brucelose bovina encontrado nos estudos sorológicos realizados no Brasil.	25

CAPÍTULO II

Tabela 1. Frequência dos tipos de exploração em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.	52
Tabela 2. Frequência dos tipos de criação em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.	52
Tabela 3. Frequência do tipo de ordenha em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.	52
Tabela 4. Frequência da utilização de inseminação artificial em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.....	53
Tabela 5. Frequência do resfriamento do leite produzido em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.	53

CAPÍTULO III

Tabela 1. Dados censitários da população bovina do Estado da Paraíba em 2012, segundo o circuito produtor.	67
Tabela 2. Prevalência de focos de brucelose bovina, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.	67
Tabela 3. Prevalência (Prev) de focos de brucelose bovina estratificada pelo tipo de exploração, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.....	67
Tabela 4. Prevalência de bovinos sororreagentes para brucelose, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.....	67
Tabela 5. Resultados da análise univariável dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina no Estado da Paraíba para as variáveis com $p \leq 0,20$	68
Tabela 6. Modelo final da regressão logística multivariada de fatores de risco (odds ratio) para brucelose bovina no Estado da Paraíba.	68

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1. Mapa demonstrando a divisão do Estado da Paraíba em circuitos produtores de bovinos.	54
Figura 2. Número de vacas em lactação em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.....	55
Figura 3. Produção diária de leite (em litros) em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.	56
Figura 4. Produtividade diária de leite (em litros) em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.	57
Figura 5. Número total de bovinos em propriedades rurais da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.	58
Figura 6. Fêmeas bovinas maiores de 24 meses de idade em relação ao total de bovinos em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.	59

CAPÍTULO III

Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba com a divisão em circuitos produtores.	66
---	----

INTRODUÇÃO

A brucelose bovina está presente em todo o território brasileiro, com a menor prevalência no estado de Santa Catarina com 0,32% de propriedades e 0,06% de animais positivos respectivamente (SIKUSAWA et al., 2009), e as maiores prevalências nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso em que mais de 40% das propriedades e mais de 10% dos animais foram soropositivos (CHATE et al., 2009; NEGREIROS et al., 2009). Nos vários estudos publicados observa-se heterogeneidade de prevalências entre os estados e dentro do mesmo estado.

Esses dados assumem grande importância num país em que a bovinocultura é uma das principais atividades produtivas do agronegócio, com 212,8 milhões de cabeças (IBGE, 2012), distribuídas em cerca de 2,67 milhões de estabelecimentos pecuários (IBGE, 2009), o que representa o segundo maior rebanho mundial em número de cabeças, em número de abates e em produção de carne (USDA, 2011b) e, desde 2008, é o maior exportador de carne bovina (MAPA, 2013). Em relação à pecuária leiteira, ocupa a sexta posição mundial na produção de leite, entretanto, a quantidade de vacas em lactação foi proporcionalmente maior e alcançou a terceira posição (USDA, 2011a), devido à menor produtividade de leite. Dentro desse panorama, a brucelose causa prejuízos econômicos à exploração pecuária, pois os rebanhos infectados têm o valor comercial de seus animais depreciado e as regiões onde a doença é endêmica ficam prejudicadas na disputa de novos mercados (FENSTERBANK, 1986; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Na estimativa mais recente e completa sobre os prejuízos econômicos ocasionados pela brucelose bovina no Brasil citam-se perdas econômicas de R\$ 420,12 e 226,47 reais para cada vaca infectada na produção de leite e carne, respectivamente, totalizando R\$ 892 milhões de perdas econômicas para o país. Ressalta-se, ainda, que a cada 1% de variação na prevalência, estima-se a variação de R\$ 155 milhões no custo da brucelose bovina no Brasil (SANTOS et al., 2013).

65,78% do rebanho bovino nacional localiza-se nas regiões centro-oeste, sudeste e sul (IBGE, 2012), e, nelas, os prejuízos causados pela brucelose também assumem grande magnitude. Em estados dessas regiões, Lucas (2006) fez uma simulação dos impactos econômicos anuais atribuídos à presença da brucelose bovina em propriedades leiteiras, estimando que os prejuízos para Minas Gerais e Goiás situaram-se em torno de 13% da receita total das propriedades, 5% para os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e, que

mesmo nas regiões com baixa prevalência, o impacto econômico causado pela infecção assume proporções elevadas na rentabilidade do produtor.

Apesar de ainda não existir um estudo específico do impacto econômico da brucelose bovina no estado da Paraíba, a presença da doença provavelmente cause perdas econômicas semelhantes às citadas por Lucas (2006), que estimaram perdas de 5% da receita total das propriedades em estados com prevalência estimada de 3% de brucelose bovina, portanto, próxima à prevalência encontrada na Paraíba (2,0%, IC95% [1,1% - 3,9%]) (CLEMENTINO¹, 2013).

Devido aos prejuízos causados pela doença e as experiências internacionais que demonstram que os custos dos programas de controle e erradicação da brucelose são inferiores aos prejuízos advindos da sua ocorrência (CAPORALE et al., 1980; SHEPHERD; SIMPSON; DAVIDSON, 1980; CAMPOS; ARANGO; PESADO, 1993; BERNUÉS; MANRIQUE; MAZA, 1997; KOUBA, 2003), além da demanda do setor produtivo brasileiro, o Brasil iniciou em 2001, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), cujo regulamento em vigor foi revisado e aprovado em 2004 (BRASIL, 2004, BRASIL, 2006).

Para avaliação e retroalimentação do PNCEBT é de extrema importância o conhecimento da situação epidemiológica da brucelose, pois possibilita a escolha de estratégias adequadas, que podem diferir de acordo com a frequência e distribuição da doença. Para isso, após a implantação do programa em 2001, a maioria dos estados realizaram estes estudos.

A presente tese aborda o inquérito soro-epidemiológico da brucelose bovina no Estado da Paraíba, conduzido em parceria entre o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o Serviço de Defesa Agropecuária do Estado da Paraíba e o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP). É composta por três capítulos: Capítulo I, referente a uma revisão de literatura intitulada “Brucelose bovina: situação epidemiológica do Brasil e iniciativas no combate à doença”; Capítulo II, referente ao artigo intitulado “Caracterização da pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil” e Capítulo III refere-se ao artigo intitulado “Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil”.

¹ CLEMENTINO, I.J. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil. Parte do trabalho da tese a ser publicada.

REFERÊNCIAS

- BERNUÉS, A.; MANRIQUE, E.; MAZA, M. T. Economic evaluation of bovine brucellosis and tuberculosis eradication programmes in a mountain area of Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 30, n. 2, p. 137-149, 1997.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Instrução normativa n° 6, de 8 de janeiro de 2004. Aprova o regulamento técnico do programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal. **Diário Oficial União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jan. 2004. Seção 1, p. 6.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. **Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual técnico**. Brasília, 2006. 188 p.
- CAMPOS, V.M.X; RUANO, M.P; IZQUIERDO, A.C. Evaluación de las pérdidas económicas por eventos de falla reproductiva asociadas a brucelosis bovina en hembras y explotaciones de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México. **Revista Científica, FCV-LUZ**, v. 20, n. 2, p. 190-195, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95912322012>>. Acesso em: 24 out. 2013.
- CAPORALE, V. P.; BATTELLI, G.; GHILARDI, G.; BIANCARDI, V. Evaluation of the costs and benefits of the control campaigns against bovine tuberculosis, brucellosis, foot-and-mouth disease and swine fever in Italy. **Bulletin of the Office International des Epizooties**, v. 92, n. 5-6, p. 291-304, 1980.
- CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G.M.; COSTA NETO, A.A.; MONTEIRO, L.A.R.C.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, São Paulo, v.61, p.46-55, 2009.
- FENSTERBANK, R. Brucelosis bovina, ovina y caprina: diagnóstico, control, vacunación. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.**, n.5, v.3, p. 619-633, 1986. Disponível em: <<http://www.oie.int/doc/ged/D8558.PDF>>. Acesso em: 01 dez.m2013.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuariaio.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2013.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal. 2011**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default.shtm>>. Acesso em: 05 ago 2012.
- KOUBA, V. A method of accelerated eradication of bovine brucellosis in the Czech Republic. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.**, v.22, n.3, p.1003-1012, 2003.
- LUCAS, A.. Simulação do impacto econômico da brucelose bovina em rebanhos produtores de leite das regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. 2006. 123 f. Tese (Doutorado em

Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Exportação*. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal>>. Acesso em: 05 maio 2013.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SILVA, M.C.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, São Paulo, v.61, p.56-65, 2009.

PALMQUIST, O. K. Contribuição ao conhecimento da incidência da brucelose no Estado do Paraná (Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 7, pp. 3-8, 1952. Republicado no Brazilian Archives of Biology and Technology - Jubilee Volume (1946-2001): pp. 307 - 309, December, 2001.

PESSEGUEIRO, J.; BARATA, C.; CORREIA, J. Brucelose – uma revisão Sistematizada. **Medicina Interna**, v.10, n.2, p.91-100, 2003.

SANTOS, R. L.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M.; PAIXÃO, T.A. Economic losses due to bovine brucelloses in Brazil. **Pesq. Vet. Bras.**, n. 33, v. 6, p. 759-764, Rio de Janeiro, 2013.

SHEPHERD, A. A.; SIMPSON, B. H.; DAVIDSON, R. M. An economic evaluation of the New Zealand bovine brucellosis eradication scheme. **Bulletin of the Office International des Epizooties**, v. 92, n. 5-6, p. 331-338, 1980.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, São Paulo, v.61, p.103- 108, 2009.

USDA - United States Department of Agriculture. *Production, supply and distribution online - Dairy*. 2011a. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

USDA - United States Department of Agriculture. *Production, supply and distribution online - Livestock*. 2011b. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

CAPÍTULO I

Brucelose bovina: situação epidemiológica do Brasil e iniciativas no combate à doença

Artigo de revisão submetido ao periódico *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo – SP,
Qualis B2

Brucelose bovina: situação epidemiológica do Brasil e iniciativas no combate à doença

Inácio José Clementino¹, Sílvia Arruda Vasconcelos², Sérgio Santos de Azevedo^{1*}

RESUMO: A brucelose bovina causada pela *Brucella abortus* está presente em todo o território brasileiro, cuja distribuição das prevalências apresenta variações entre os estados e dentro das regiões produtivas dos estados, causando sérios prejuízos à bovinocultura e à saúde pública devido ao risco de transmissão ao homem. Por isso, desde o ano de 2001, está sendo implantado, em todas as Unidades Federativas do Brasil, o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), baseado na vacinação obrigatória das fêmeas, controle do trânsito de animais e certificação de propriedades como livres da doença. Esta revisão aborda a situação epidemiológica atual da brucelose bovina no Brasil, aspectos relacionados à importância econômica e saúde pública, bem como as iniciativas brasileiras para controle da doença.

PALAVRAS-CHAVE: Brucelose bovina; PNCEBT; situação epidemiológica; erradicação.

ABSTRACT: Bovine brucellosis caused by *Brucella abortus* is present throughout the Brazil, whose prevalence distribution shows variations among states and within the productive areas of the states, causing serious losses to cattle production and public health due to risk of transmission to humans. Therefore, since 2001, the National Program for the Control and Eradication of Brucellosis and Tuberculosis (PNCEBT) is being implemented in all Federative Units of Brazil, based on the compulsory vaccination of bovine females, control of animal movement and certification of brucellosis-free herds. This review covers the current epidemiological situation of bovine brucellosis in Brazil, issues related to public health and economic importance, as well as Brazilian initiatives to control the disease.

KEYWORDS: Bovine brucellosis; PNCEBT; epidemiological situation; eradication.

¹ Centro de Saúde e Tecnologia Rural; Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Patos (PB), Brasil

² Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia; Universidade de São Paulo (USP) – São Paulo (SP), Brasil

* Autor correspondente: sergio.azevedo@pq.cnpq.br

Introdução

A brucelose bovina, causada pela *Brucella abortus*, está presente em todas as regiões brasileiras (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003), com prevalências de propriedades e de animais, respectivamente, variando de 0,32% e 0,06% no estado de Santa Catarina (SIKUSAWA et al., 2009) a mais de 40% das propriedades e 10% de animais soropositivos nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (CHATE et al., 2009; NEGREIROS et al., 2009), sendo a distribuição das prevalências heterogêneas entre os estados e regiões dentro de alguns estados.

Devido aos elevados prejuízos econômicos causados pela brucelose (FARIA, 1984; CORBEL, 1997; SANTOS et al., 2013) e às sérias restrições comerciais para o mercado internacional de animais e dos produtos de origem animal, os países onde a doença ocorre procuram formular e implantar programas de controle e erradicação (FENSTERBANK, 1986; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Vários países demonstraram que os custos dos programas de controle e erradicação da brucelose bovina são inferiores aos prejuízos advindos da ocorrência da doença (CAPORALE et al., 1980; SHEPHERD et al., 1980; CAMPOS et al., 1993; BERNUÉS et al., 1997).

No Brasil, o controle da brucelose bovina de modo efetivo e com extensão territorial iniciou-se em 2001 com a instituição do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), cujo regulamento em vigor foi aprovado em 2004 (BRASIL, 2004, BRASIL, 2006). Este programa baseia-se na adoção de medidas compulsórias como a vacinação de bezerras contra a brucelose e o controle do trânsito de animais destinados à reprodução, que possuem de eficácia comprovada (FENSTERBANK, 1986; AMAKU et al., 2009) e medidas de adesão voluntária (certificação de propriedades livres e de propriedades monitoradas).

Para avaliação e retroalimentação do PNCEBT é de extrema importância o conhecimento da situação epidemiológica da brucelose bovina, pois possibilita a escolha de estratégias adequadas, que podem diferir de acordo com a frequência e distribuição da doença. Para atender a este requisito, vários estados já realizaram estudos soropidemiológicos para conhecimento da distribuição e prevalência da brucelose, cujos resultados estão apresentados nesta revisão que foi elaborada com o objetivo de descrever a situação epidemiológica da brucelose bovina no país e as iniciativas para o controle da doença.

Impacto Econômico

As perdas diretas provocadas pela brucelose bovina são decorrentes de abortamentos, baixos índices reprodutivos, aumento do intervalo entre partos, diminuição da produção de carne e leite, morte de bezerras e interrupção de linhagens genéticas. Estimativas mostram que a infecção é responsável pela diminuição de 20 a 25% na produção de leite, 10 a 15% na produção de carne, 15% de perda de bezerras em decorrência de abortamentos, aumento de 30% na taxa de reposição de animais e aumento do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses. Mostram ainda que, em cada cinco vacas infectadas, uma aborta ou torna-se permanentemente estéril (FARIA, 1984; BERNUÉS et al., 1997).

Na América Central foram calculadas perdas econômicas de 25 milhões de dólares por ano (MORENO, 2002). No Paraguai estimou-se perda econômica no rebanho bovino de 23,5 milhões de dólares (BAUMGARTEN, 2002) e, na Argentina, estas perdas chegam a 60 milhões de dólares (SAMARTINO, 2002). Na América Latina, as perdas anuais decorrentes da brucelose bovina foram estimadas em 600 a 700 milhões de dólares, incidindo sobre o Brasil metade desse montante (FARIA, 1984), valores bem próximos aos estimados para a década de 1990, pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em que a perda anual na América Latina foi avaliada em 600 milhões de dólares (CORBEL, 1997).

No Brasil, estimou-se uma perda de, no mínimo, 30 milhões de dólares devido à brucelose animal no ano de 1982 (OIE, 1987). Apenas para o município de Pirassununga, estado de São Paulo, HOMEM (2003) estimou um impacto econômico anual de até 132.676,23 reais. Em simulação dos impactos econômicos anuais atribuídos à presença da brucelose bovina em propriedades leiteiras estimou-se que os prejuízos para Minas Gerais e Goiás situaram-se em torno de 13% da receita total das propriedades, 5% para os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e, que mesmo nas regiões com baixa prevalência, o impacto econômico causado pela infecção assume proporções elevadas na rentabilidade do produtor (LUCAS, 2006).

Na estimativa mais recente e completa sobre os prejuízos econômicos ocasionados pela brucelose bovina no Brasil citam-se perdas econômicas de 420,12 e 226,47 reais para cada vaca infectada na produção de leite e carne, respectivamente, totalizando 892 milhões de reais de perdas econômicas para o país (equivalente a 448 milhões de dólares na época do estudo). Ainda ressalta-se que a cada 1% de variação na prevalência, estima-se a variação de 155 milhões de reais no custo da brucelose bovina no Brasil (SANTOS et al., 2013).

No México, estimou-se que, nos rebanhos submetidos a subprogramas em que há eliminação dos animais positivos, a média das perdas anuais por animal foi de 33,58 dólares, diferindo estatisticamente dos rebanhos que só realizavam a vacinação das fêmeas sem eliminação dos animais positivos, que apresentaram média de perdas de 70,00 dólares por animal (CAMPOS et al., 2010). Isso demonstra que o programa de controle com vacinação das fêmeas e eliminação dos animais positivos é significativamente mais econômico que permitir que os mesmos permaneçam no rebanho, sobretudo se a prevalência da doença é baixa. Na região de Narinõ, Colômbia, ASTAIZA-MARTÍNEZ et al. (2012) citam que em um programa de vacinação contra brucelose bovina o custo total por bezerra vacinada foi de 12.200 pesos colombianos (14,36 reais – cálculo em 03/12/2013).

Experiências internacionais demonstraram que os custos dos programas de controle e erradicação da brucelose bovina são inferiores aos prejuízos advindos da ocorrência da doença (CAPOALE et al., 1980; SHEPHERD et al., 1980; CAMPOS et al., 1993; BERNUÉS et al., 1997; CAMPOS et al., 2010; ASTAIZA-MARTÍNEZ et al., 2012). Exemplos clássicos são Itália e Canadá, onde foi estimado que para cada dólar investido no programa de controle e erradicação, houve 4,5 e 5 dólares, respectivamente, de retorno (FERREIRA NETO, 1998).

Um exemplo prático é o da República Checa que conseguiu erradicar a brucelose no ano de 1965 e, dez anos pós-erradicação, o índice cumulativo de custo/benefício era de 1:7. Desse modo, até o ano 2000 tinham sido evitadas perdas de cerca de 700 milhões de dólares e protegidas mais de duas mil pessoas dessa zoonose (KOUBA, 2003).

Importância em Saúde Pública

A brucelose humana é uma doença ocupacional e sua distribuição geográfica coincide com a endemia animal (PESSEGUEIRO et al., 2003). Os grupos de risco incluem veterinários (VILLARROEL et al., 2000), produtores e trabalhadores rurais (SANTOS-NETO et al., 1999; FERREIRA et al., 2002; DRAGOSAVAC et al., 2007; MELO et al., 2007), trabalhadores de matadouros (RAMOS et al., 2008) e, como pode ser eliminada pelo leite e sobreviver por longos períodos no leite e derivados contaminados (LANGONI et al., 2000; MIYASHIRO et al., 2007), a doença pode ser transmitida aos consumidores.

A incidência da doença no homem é pouco conhecida (CORBEL, 1997). Em contrapartida, sua susceptibilidade ao agente etiológico tem relevante importância, pois a

Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que a cada ano surjam 500 mil novos casos, sendo sua distribuição geográfica limitada, mas continua sendo um problema de saúde pública na região do Mediterrâneo, oeste da Ásia, partes da África e América Latina (BRASIL, 2006; PAPPAS et al., 2006).

Atualmente, de acordo com a OMS, acredita-se que, mesmo nos países desenvolvidos, a verdadeira incidência da brucelose pode ser cinco ou mais vezes superior aos números oficiais. Este fato é atribuído ao subdiagnóstico e à subnotificação (LAWINSKY et al., 2010). No Brasil, de acordo como Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS (BRASIL, 2014), do Ministério da Saúde, de janeiro de 2008 a dezembro de 2013, houve 176 internações devido à brucelose, no âmbito do SUS, sendo 24 na região Norte, 27 na região Nordeste, 56 na região Sudeste, 61 na região Sul e oito na região Centro-Oeste. A média de dias de internação por brucelose no Brasil, nesse período, foi de 9,5 dias. Com relação ao número de óbitos ocorridos, foram quatro durante este mesmo período, sendo um óbito na região Nordeste, um na região Sudeste e dois na região Sul.

Deve-se destacar que desde 1956 a brucelose humana era declarada como endemia rural de notificação compulsória, inclusive pelo veterinário, cujos casos deveriam ser investigados e combatidos (BRASIL, 1956, 1961 e 1965).

Os seres humanos adquirem a brucelose por contato direto com animais infectados, ou indiretamente, pela ingestão de produtos de origem animal, principalmente leite cru. A transmissão por aerossóis também foi observada (DOGANAY; AYGEM, 2003). O período de incubação varia de uma a cinco semanas, no entanto, pode prolongar-se por meses, e a doença é septicêmica de início repentino ou insidioso. Na fase aguda, os principais sinais clínicos são febre contínua ou intermitente, calafrios, dores musculares e abdominais, artrite, insônia, cefaleia, sudorese profusa e mal-estar; na fase crônica, é frequente o comprometimento neuropsíquico, com irritabilidade, nervosismo e depressão. As principais complicações incluem endocardite, miocardite, pericardite, meningite, artrite, hepatite e abscessos viscerais (HARTIGAN, 1997; DOGANAY; AYGEM, 2003; LAWINSKY et al., 2010). Essas manifestações clínicas são responsáveis por incapacidade parcial ou total para o trabalho, sendo citada na lista de doenças relacionadas ao trabalho do Ministério da Saúde (Brucelose A23) (LAWINSKY et al., 2010).

Distribuição geográfica e prevalências

A brucelose por *B. abortus* está distribuída mundialmente concentrando-se, principalmente, nos países em desenvolvimento. Os maiores níveis de incidência da brucelose bovina ocorrem no Oriente Médio, na região Mediterrânea, África subsaariana, China, Índia, Peru e México. Atualmente o crescimento no número de casos ocorre em países do sudeste e centro da Ásia. Vários países da Europa Ocidental e do Norte, assim como Canadá, Japão, Austrália e Nova Zelândia estão livres da brucelose bovina (OIE, 2013), e a República Checa (KOUBA, 2003), mostrando que a situação atual da infecção no mundo tem variado como resposta às situações sanitárias, socioeconômicas e políticas, ressaltando-se a falta de conhecimento do estado sanitário pela ausência de estudos de prevalência (PAPPAS et al., 2006).

A demonstração da existência da brucelose bovina no Brasil foi feita na década de 1920, no estado de São Paulo (PALMQUIST, 1952). Neste mesmo artigo, o autor cita trabalhos em vários estados com soropositividade para *B. abortus*. Nos estados do Pará e Maranhão, CAUSEY; AZEVEDO (1947) citam frequências de 49% de animais reagentes positivos na prova de Huddleson. Em um levantamento sorológico feito no estado do Paraná, PALMQUIST (1952) encontrou frequências de 7,9% e 16,4% em gado leiteiro e em gado de criação extensiva, respectivamente.

Um diagnóstico de situação da brucelose bovina nacional foi realizado em 1975, tendo sido estimada a porcentagem de animais soropositivos em 4% na região Sul, 7,5% na região Sudeste, 6,8% na região Centro-Oeste, 2,5% na região Nordeste e 4,1% na região Norte. Os dados de notificações oficiais indicam que a prevalência de animais soropositivos se manteve entre 4 e 5% no período de 1988 a 1998 (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). No estudo de 1975, cita-se a prevalência de animais soropositivos em 18 estados brasileiros. Na região Nordeste todos os estados tiveram animais examinados apresentando as seguintes frequências de animais soropositivos: Paraíba e Rio Grande do Norte 0,8%, Maranhão 1,3%, Piauí 0,2%, Ceará 0,6%, Pernambuco 1,5%, Alagoas 0,9%, Sergipe 10,5% e Bahia 6,2% (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003).

Após a implantação do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose em 2001 (BRASIL, 2006), as Unidades Federativas iniciaram a realização de estudos padronizados para caracterização epidemiológica da brucelose bovina. Já foram publicados estudos de 17 estados e outros estão em fase de execução. Na Tab. 1 são apresentados os resultados das prevalências de focos (propriedades com pelo menos um animal soropositivo) e de animais soropositivos obtidos até o momento.

Tabela 1. Prevalência de focos e de animais soropositivos para brucelose nos estados brasileiros que concluíram o estudo soroepidemiológico da brucelose bovina.

Estado	Prevalência de focos (%) [IC 95%]	Prevalência em animais (%) [IC 95%]	Autores
Mato Grosso do Sul	41,5 [36,5 – 44,7]	--	(CHATE et al., 2009)
MS – Pantanal - corte	59 [52,8 – 64,9]	12,6 [9,1 – 17,2]	
MS – Planalto - corte	40,6 [35,8 – 45,5]	4,5 [2,1 – 9,0]	
MS – Planalto - leite	33,1 [28,4 – 38,1]	--	
Mato Grosso	41,2 [38,0 – 44,4]	10,2 [7,4 – 13,1]	(NEGREIROS et al., 2009)
Rondônia	35,2 [32,1 – 38,4]	6,2 [4,9 – 7,6]	(VILLAR et al., 2009)
Tocantins	21,2 [19,3 – 23,1]	4,4 [3,6 – 5,3]	(OGATA et al., 2009)
Goiás	17,5 [14,9 – 20,2]	3,0 [2,7 – 3,3]	(ROCHA et al., 2009)
Rio de Janeiro	15,4 [12,9 – 17,9]	4,1 [2,8 – 5,3]	(KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009)
Sergipe	12,6 [9,2 – 16,0]	3,4 [2,3 – 4,4]	(SILVA et al., 2009)
São Paulo	9,7 [7,8 – 11,6]	3,8 [0,7 – 6,9]	(DIAS et al., 2009b)
Espírito Santo	9,0 [7,0 – 11,6]	3,5 [1,9 – 6,4]	(AZEVEDO et al., 2009)
Minas Gerais	6,04 [4,98 – 7,1]	1,09 [0,78 – 1,41]	(GONÇALVES et al., 2009b)
Paraná	4,0 [3,2 – 4,8]	1,7 [1,1 – 2,4]	(DIAS et al., 2009a)
Distrito Federal	2,5 [1,0 – 5,1]	0,16 [0,04 – 0,28]	(GONÇALVES et al., 2009a)
Rio Grande do Sul	2,1 [1,5 – 2,6]	1,0 [0,6 – 1,4]	(MARVULO et al., 2009)
Santa Catarina	0,32 [0,10 – 0,69]	0,06 [0,0 – 0,99]	(SIKUSAWA et al., 2009)
Maranhão	11,42 [9,23 – 14,06]	2,52 [1,73 – 3,65]	(BORBA, 2012)
Paraíba	4,6 [3,2 – 6,5]	2,0 [1,1 – 3,9]	(CLEMENTINO, 2014)
Pernambuco	4,5 [2,95 – 6,14]	1,4 [0,72 – 2,06]	(ALMEIDA, 2013)
Bahia	4,2 [3,1 – 5,3]	0,66 [0,41 – 0,93]	(ALVES et al., 2009)

A prevalência, tanto de focos quanto de animais sororreagentes, variou entre os estados e, dentro de um mesmo estado, variou entre suas áreas produtivas, com a menor prevalência tendo sido observada no estado de Santa Catarina (SIKUSAWA et al., 2009) com 0,32% de focos e 0,06% de animais, e as maiores prevalências foram encontradas nos estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (CHATE et al., 2009; NEGREIROS et al., 2009) com mais de 40% de propriedades e mais de 10% dos animais soropositivos.

Fatores de risco e fatores protetores

A ocorrência e a distribuição da brucelose bovina podem ser influenciadas por vários fatores extrínsecos. Um dos fatores de risco clássicos e considerado de grande importância na epidemiologia da doença é a introdução de animais no rebanho (SALMAN; MEYER, 1984).

De maneira geral, quanto maior a frequência de introdução de animais no rebanho, maior é o risco de introdução de indivíduos infectados (CRAWFORD et al., 1990), ou seja, a ocorrência da infecção é maior em rebanhos onde a reposição é feita a partir de fontes externas do que nos sistemas de criação fechada (GIL TURNES et al., 1975). O aumento do tamanho do rebanho é geralmente acompanhado de aumento da densidade de animais, o que favorece a difusão da infecção, principalmente em rebanhos mantidos em confinamento, particularmente após episódios de abortamentos (NICOLETTI, 1980).

Outros fatores que podem aumentar o risco de introdução da doença nas criações de bovinos incluem a proximidade de rebanhos infectados e o emprego de pastos e fontes d'água (rios e charcos) comuns (NICOLETTI, 1980; SALMAN; MEYER, 1984; CRAWFORD et al., 1990). Por outro lado, práticas como a vacinação de fêmeas entre três e oito meses de idade e a utilização de piquetes para o alojamento de fêmeas no período de parto e pós-parto diminuem a probabilidade de exposição à infecção devido à redução substancial da susceptibilidade à infecção e da diminuição da contaminação das pastagens e instalações (NICOLETTI, 1980; CRAWFORD et al., 1990).

São escassos os trabalhos internacionais recentes conduzidos para a determinação de fatores de risco para a brucelose bovina. OMER et al. (2000), na Eritrea, observaram que o fator de risco associado à soroprevalência da brucelose bovina foi criar animais mestiços, com uma odds ratio (OR) de 5,21 (IC 95% = 1,45 – 18,7), sendo justificado pela alta frequência de compra de animais nas propriedades que criam animais mestiços. No Sri Lanka, os fatores de risco encontrados foram a presença de animais com idade superior a três anos (OR = 2,0; IC 95% = 1,4 – 2,8), os animais serem provenientes de zonas secas (OR = 5,0; IC 95% = 3,6 – 7,0) e criação extensiva (OR = 1,8; IC 95% = 1,2 – 2,5) (SILVA et al., 2000).

No Brasil, análises de fatores de risco foram efetuadas em alguns estados envolvidos em inquéritos soroepidemiológicos da brucelose bovina, realizados após a implantação do PNCEBT, como pode ser observado na Tab. 2. De acordo com os estudos, os fatores de risco mais comuns foram: compra de reprodutores, rebanhos com mais de 11 vacas e aluguel de pastos, presença de áreas alagadiças na propriedade e histórico de abortamento. Esses dados foram avaliados por MOTA (2011) e o modelo de regressão logística final revelou que as principais variáveis associadas à presença de brucelose são a compra de reprodutores e a quantidade de fêmeas na propriedade.

Tabela 2. Distribuição dos fatores de risco para brucelose bovina de acordo com os estados.

Estado	Variável – fator de risco	Odds ratio	IC (95%)	Autor (es)
Bahia	Compra de reprodutores	2,27	[1,22 – 4,21]	(ALVES et al., 2009)
	Áreas alagadiças	1,76	[1,02 – 3,05]	
Espírito Santo	Inseminação artificial	7,05	[2,51 – 19,8]	(AZEVEDO et al., 2009)
	Confinamento / semiconfinamento	2,98	[2,98 – 7,26]	
Goiás	Histórico de abortamentos	5,83	[3,86 – 8,81]	(ROCHA et al., 2009)
	Vacina contra brucelose	2,07	[1,38 – 3,09]	
Minas Gerais	Compra de reprodutores	2,06	[1,21 – 3,52]	(GONÇALVES et al., 2009b)
	Cervídeos na propriedade	1,56	[1,08 – 2,27]	
	Histórico de abortamentos	1,81	[1,26 – 2,60]	
Mato Grosso do Sul	Rebanho com > 500 vacas	2,46	[1,81 – 3,34]	(CHATE et al., 2009)
	Ocorrência de bezerros fracos	1,20	[0,87 – 1,65]	
Mato Grosso	Exploração tipo corte e mista	1,8 e 1,8	[1,20 – 2,70]	(NEGREIROS et al., 2009)
	Rebanho com > 11 vacas	> 4,8	> [1,1 – 20,9]	
	Histórico de abortamentos	1,7	[1,30 – 2,20]	
Paraná	Compra de reprodutores	2,20	[1,42 – 3,40]	(DIAS et al., 2009a)
	Aluguel de pastos	2,53	[1,54 – 3,90]	
Rio de Janeiro	Rebanho com > 30 vacas	2,33	[1,62 – 3,32]	(KLEIN-GUNNEWIEK et al., 2009)
	Compra de reprodutores	1,95	[1,36 – 2,79]	
	Aluguel de pasto	1,74	[1,06 – 2,85]	
Rondônia	Histórico de abortamentos	1,42	[1,04 – 1,94]	(VILLAR et al., 2009)
	Exploração tipo corte	1,75	[1,29 – 2,37]	
Rio Grande do Sul	Exploração tipo corte	4,27	[1,82 – 10,0]	(MARVULO et al., 2009)
	Histórico de abortamentos	3,27	[1,71 – 6,25]	
Sergipe	Rebanho com > 30 vacas	1,88	[1,07 – 3,28]	(SILVA et al., 2009)
	Ter assistência veterinária	2,89	[1,15 – 7,23]	
	Uso de inseminação artificial	1,92	[0,84 – 4,38]	
São Paulo	Rebanho > 87 bovinos	2,25	[1,47 – 3,44]	(DIAS et al., 2009b)
	Compra de reprodutores	1,56	[1,03 – 2,36]	
Tocantins	Rebanho com > 120 vacas	2,00	[1,51 – 2,63]	(OGATA et al., 2009)
	Abate de reprodutores na fazenda	1,52	[1,15 – 1,99]	
Pernambuco	Rebanho > 21 bovinos	3,73	[1,75-7,95]	(ALMEIDA, 2013)
	Presença de pastos alagados	2,58	[1,22-5,47]	
	Histórico de abortamentos	2,81	[1,07-7,35]	
Maranhão	Rebanho com > 54 vacas	4,08	[2,47 – 2,73]	(BORBA, 2012)
	Aluga pastos para terceiros	1,83	[1,07 – 3,13]	
	Presença de áreas alagadas	1,66	[1,00 – 2,74]	

A vacinação contra brucelose, o uso de inseminação artificial e presença de piquetes de parição foram citados como fatores protetores nos estudos soroepidemiológicos realizados

no Brasil (Tab. 3). Deve-se destacar que a associação da vacinação de bezerras e a diminuição da brucelose comprova a eficiência desta medida preventiva (ALVES et al., 2009; AMAKU et al., 2009; AZEVEDO et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009b; OGATA et al., 2009). No entanto, quando a vacinação aparece como fator de risco, normalmente pode ser explicado pela presença de grande número de proprietários que só passaram a vacinar após a identificação da brucelose no rebanho, surgindo praticamente como consequência da infecção (ROCHA et al., 2009).

A inseminação artificial é tradicionalmente um fator de proteção contra a infecção por brucelas, pois está associada com um maior nível de tecnificação da exploração pecuária (GONÇALVES et al., 2009b), e os reprodutores fornecedores de sêmen para as centrais de inseminação artificial passam por rigoroso controle sanitário sendo livres de *B. abortus*. No entanto, quando o sêmen é oriundo de centrais caseiras em que os doadores não são submetidos a rigoroso controle sanitário, a inseminação artificial pode contribuir para a disseminação da brucelose bovina (AZEVEDO et al., 2009).

Tabela 3. Fatores protetores para brucelose bovina encontrado nos estudos sorológicos realizados no Brasil.

Estado	Variável – fator de risco	Odds ratio	IC (95%)	Autor (es)
Bahia	Vacinação até 8 meses	0,53	[0,29 – 0,96]	(ALVES et al., 2009)
Espírito Santo	Vacinação até 8 meses	0,03	[0,01 – 0,1]	(AZEVEDO et al., 2009)
Minas Gerais	Vacinação até 8 meses	0,38	[0,19 – 0,79]	(GONÇALVES et al., 2009b)
Mato Grosso do Sul	Uso de inseminação artificial	0,71	[0,50 – 1,01]	(CHATE et al., 2009)
Tocantins	Vacinação até 8 meses	0,37	[0,28 – 0,50]	(OGATA et al., 2009)
	Piquetes de parição	0,72	[0,55 – 0,94]	
	Exploração tipo leite	0,63	[0,45 – 0,88]	
Maranhão	Exploração tipo corte	0,45	[0,26 – 0,76]	(BORBA, 2012)

Histórico da iniciativa brasileira no combate à doença

Os programas de controle da brucelose bovina são preconizados desde 1896, no entanto, foi a partir da década de 1930 que a sua implementação passou a ocorrer em um maior número de países (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). As perdas econômicas causadas pela doença e a possibilidade de controle ou até mesmo erradicação, associando-se, ainda, à prevenção de infecção dos seres humanos, justificam a adoção dos programas de controle. Alguns

programas nacionais bem estruturados foram bem sucedidos e resultaram na erradicação da brucelose em vários países (FENSTERBANK, 1986).

No Brasil, desde 1934, a brucelose bovina já era declarada passível da aplicação das medidas de defesa sanitária animal com exigência de exames de diagnóstico no ingresso para importação de bovinos, sacrifício de animais brucélicos ingressos no país e exigência de atestado negativo para brucelose para o trânsito interestadual de reprodutores (BRASIL, 1934). No entanto, a primeira tentativa de controle efetivo da brucelose bovina ocorreu no ano de 1944, com o Decreto Lei nº 6.922, que estabelecia a identificação de animais vacinados (BRASIL, 1944). Posteriormente, outros atos normativos foram publicados, porém não provocaram grandes progressos no controle da doença (POESTER et al., 2002). Em 1954, foi recomendado o programa de controle baseado no modelo dos Estados Unidos da América (planos A, B, C e D) (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). Em 1958, foi proposto um programa nacional de combate à doença, cujas estratégias incluíam a vacinação de todas as novilhas e a formação de comissões estaduais e municipais integradas por representantes de organizações agropecuárias, produtores e comerciantes de carne e leite, secretarias de Saúde Pública, associações médicas e meios de comunicação em massa (POESTER et al., 2002).

A Portaria nº 23, de 20 de janeiro de 1976, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), propôs o Programa Nacional baseado, principalmente, na vacinação de fêmeas entre três e oito meses de idade, na identificação de focos e teste e eutanásia voluntária dos reatores (POESTER et al., 2002). Porém, ainda não houve a implementação total do programa e a situação epidemiológica permaneceu a mesma, com prevalência elevada da doença na maioria das regiões produtoras.

Em 2001 foi instituído o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), cujo regulamento em vigor foi revisado e aprovado em 2004 (BRASIL, 2004; BRASIL, 2006). Este programa visa promover a qualidade dos produtos de origem animal oferecidos ao consumidor, melhorar a imagem que o país projeta nos mercados mundiais e contribuir para a modernização das cadeias produtivas de leite e carne. Os objetivos do programa são: (a) baixar a prevalência e a incidência de novos casos de brucelose e de tuberculose; e (b) criar um número significativo de propriedades certificadas que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. Para isso, as estratégias de ação do programa incluem medidas compulsórias de eficácia comprovada (vacinação de fêmeas de 3 a 8 meses de idade contra a brucelose e controle do trânsito de animais destinados à reprodução) (FENSTERBANK, 1986; AMAKU et al., 2009), e medidas de adesão voluntária (certificação de propriedades livres e de propriedades monitoradas).

No Brasil é permitido o uso de dois tipos de vacina. Desde a implantação do programa a vacina com cepa B19 de *B. abortus* é obrigatória e utilizada para vacinação de fêmeas bovídeas entre três e oito meses de idade, as quais devem ser marcadas após a vacinação (BRASIL, 2004). Em 2007 foi aprovada a vacinação com a cepa RB51, utilizada em fêmeas bovídeas com idade superior a oito meses e que não haviam recebido a vacina com a cepa B19, e fêmeas adultas não reagentes em estabelecimentos de criação com focos de brucelose (BRASIL, 2007). Apenas no estado de Santa Catarina a vacinação contra a brucelose bovina foi inicialmente proibida (BRASIL, 2006) devido à baixa prevalência da doença (SIKUSAWA et al., 2009).

Sendo assim, o estado de Santa Catarina foi o primeiro a iniciar, no ano de 2012, um programa específico de erradicação da brucelose bovina em que proíbe o uso da vacina contra brucelose com a cepa B19 e a vacina RB51 só poderá ser utilizada mediante avaliação e aprovação do serviço veterinário oficial. As propriedades identificadas como foco de brucelose serão interditadas e saneadas, além da vigilância e identificação das propriedades com vínculo epidemiológico ao foco por movimentação animal ou contato intensivo (SANTA CATARINA, 2012). Vale ressaltar que neste estado existe um fundo privado para indenização dos produtores que tiveram animais sacrificados/destruídos devido à brucelose.

Apesar de não ser ponto específico do programa de controle e erradicação da brucelose bovina, uma boa estratégia de educação sanitária com vistas a conscientizar os produtores e a população em geral sobre a importância e riscos da doença, modos de prevenção e normas de controle adotadas no país deveria ser adotada em todas as etapas do programa. Além disso, um bom sistema de vigilância epidemiológica é crucial para o acompanhamento do andamento do programa, principalmente nas regiões que já adotaram ou estão em fase de adoção de estratégias de erradicação da brucelose.

Considerações finais

Analisando-se detalhadamente os estudos de prevalência de brucelose bovina no Brasil, observa-se que, além do estado de Santa Catarina (SIKUSAWA et al., 2009), o norte do Rio Grande do Sul e o sul do Paraná (DIAS et al., 2009a; MARVULO et al., 2009) apresentam prevalências muito baixas (abaixo de 2%), o que tornaria viável o início efetivo do programa de erradicação da brucelose (AMAKU et al., 2009), à semelhança do programa iniciado no estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2012).

Nesta etapa do programa de erradicação da brucelose é necessário que o serviço veterinário oficial esteja bem estruturado, com pessoal treinado e recursos financeiros, preferencialmente na forma de fundos administrados pelo setor privado, para indenização dos animais eliminados. Além disso, é fundamental a participação ativa dos criadores de gado, e de um sistema de recompensas baseado no pagamento de um adicional pelos produtos oriundos de propriedades certificadas como livres dessa doença e, dessa forma, haver o incremento do quantitativo de propriedades e até de regiões certificadas como livres da doença.

Além disso, deve haver investimento em um bom sistema de vigilância epidemiológica para brucelose como ferramenta auxiliar no programa de controle e erradicação da doença. Esta vigilância deve ser incrementada de forma a identificar possíveis focos e animais infectados, principalmente nas regiões onde a erradicação da doença já se iniciou, além da identificação e fiscalização de possíveis falhas nos diagnósticos da doença realizados pelos profissionais habilitados para a participação no programa.

A adoção de estratégias diferenciadas de um programa sanitário dentro de um estado é uma tarefa muito complexa, demandando elevado grau de estruturação do serviço veterinário oficial, grande aporte de recursos financeiros e elevado grau de participação dos produtores rurais, necessitando de um serviço veterinário oficial bem estruturado, alto nível de participação dos criadores e da cadeia produtiva. Por esse motivo, os estados com elevadas prevalências de brucelose devem tecer esforços para cumprimento das estratégias compulsórias do PNCEBT - elevação da cobertura vacinal de fêmeas e controle do trânsito de reprodutores PNCEBT (BRASIL, 2004).

Os resultados da vacinação já foram comprovados e o índice de vacinação acima de 70% reduziu significativamente a prevalência da infecção deixando-a em nível que tornasse viável a eliminação dos animais infectados (FENSTERBANK, 1986). Modelos matemáticos do controle de brucelose bovina por vacinação mostram que índices de vacinação de bezerras com a cepa B19 de *B. abortus* superiores a 70%, por um período de 10 a 20 anos, são suficientes para que a prevalência da infecção brucélica reduza-se a 2% ou menos. Com a associação da vacina elaborada com a cepa RB51 de *B. abortus*, aprovada para vacinação de fêmeas adultas (BRASIL, 2007), a qual se for bem utilizada, permitirá abreviar o tempo necessário para obtenção de altas coberturas vacinais na população de fêmeas em idade de procriar, podendo contribuir para aumentar a velocidade de redução da prevalência da brucelose bovina (AMAKU et al., 2009).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.C.S. *Situação epidemiológica da brucelose no Estado de Pernambuco*. 2013. 81f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

ALVES, A.J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BAHIENSE, L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.6-13, 2009.

AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; FERREIRA, F. Modelagem matemática do controle de brucelose bovina por vacinação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.135-141, 2009.

ASTAIZA-MARTINEZ, J.M.; BENAVIDES-MELO, J.C.; DIAZ-ROJAS, J.A. Estudio de costo-effectividad del programa de vacunación contra *Brucella abortus* en bovinos en el departamento de Nariño. *Rev. colomb. cienc. quim. farm.*, Bogotá, v.41, n.2, p.167-186, 2012.

AZEVEDO, S.S.; FERREIRA NETO, J.S.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; SOUZA, A.C.; VASCONCELLOS, S.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.19-26, 2009.

BAUMGARTEN, D. Brucellosis: A short review of the disease situation in Paraguay. *Vet. Microbiol.*, v.90, p.63-69, 2002.

BERNUÉS, A.; MANRIQUE, E.; MAZA, M. T. Economic evaluation of bovine brucellosis and tuberculosis eradication programmes in a mountain area of Spain. *Prev. Vet. Med.*, v.30, n.2, p.137-149, 1997.

BORBA, M.R. *Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no estado do Maranhão*. 2012. 81f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BRASIL. Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Decreto n 24.548, de 3 de julho de 1934. Aprova o regulamento do serviço de defesa sanitária animal. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 14 jul. 1934.

BRASIL. Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Decreto-Lei nº 6.922, de 4 de outubro de 1944. Dispõe sobre a identificação do gado bovino vacinado contra o abôrto infeccioso e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 6 out. 1944. Seção 1, p. 17289.

BRASIL. Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Lei nº 2.743, de 6 de março de 1956. Cria o Departamento Nacional de Endemias Rurais no Ministério da Saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 6 de mar. 1956.

BRASIL. Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Decreto nº 49.974-A, de 21 de Janeiro de 1961. Regulamenta, sob a denominação de Código Nacional de Saúde, a Lei nº 2.312, de 3 de setembro de 1954, de normas gerais sobre defesa e proteção da saúde. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, - 28 nov. 1961, Seção 1, página 761.

BRASIL. Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil. Decreto nº 57.156, de 3 de Novembro de 1965. Baixa Normas Técnicas Especiais para a profilaxia da Brucelose e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 5 nov. 1965, Seção 1, página 11356.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. *Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual técnico*. Brasília, 2006. 188p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Instrução normativa nº 6, de 8 de janeiro de 2004. Aprova o regulamento técnico do programa nacional de controle e erradicação da brucelose e tuberculose animal. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jan. 2004. Seção 1, página 6.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Defesa Animal. Instrução normativa nº 33, de 24 de agosto de 2007. Estabelece condições para a vacinação de fêmeas bovinas contra brucelose, utilizando vacina não indutora da formação de anticorpos aglutinantes, amostra RB51. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 ago. 2007. Seção 1, página 6.

BRASIL. Ministério da Saúde. Morbidade do SUS por local de residência: Lista morbidade CID-10: Brucelose. Internações, Óbitos e Média de permanência em internação por ano processamento segundo Região. 2014. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nruf.def>>. Acesso em: 17 jan. 2014.

CAMPOS, V.M.X.; ARANGO, C.J.J.; PESADO, F.A. Evaluación financiera de um programa de control de la brucelosis bovina em la Comarca Lagunera (1987 a 1990). *Vet. Méx.*, México, v.24, n.2, p.127-134, 1993.

CAMPOS, V.M.X; RUANO, M.P; IZQUIERDO, A.C. Evaluación de las pérdidas económicas por eventos de falla reproductiva asociadas a brucelosis bovina en hembras y explotaciones de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México. *Revista Científica, FCV-LUZ*, Mérida – Venezuela, v.20, n.2, p.190-195, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95912322012>>. Acesso em: 24 out. 2013.

CAPORALE, V. P.; BATTELLI, G.; GHILARDI, G.; BIANCARDI, V. Evaluation of the costs and benefits of the control campaigns against bovine tuberculosis, brucellosis, foot-and-mouth disease and swine fever in Italy. *Bulletin of the Office International des Epizooties*, v.92, n.5-6, p.291-304, 1980.

CAUSEY, C. E; AZEVEDO, M. C. Infecção por *Brucella* no homem e no gado em Belém, Pará. *Revista do Serviço Especial de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v 1, n.1, p.77 - 86, 1947.

CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; MORAES, G.M.; COSTA NETO, A.A.; MONTEIRO, L.A.R.C.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.46-55, 2009.

CLEMENTINO, I.J. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil. Parte do trabalho da tese a ser publicada. 2014.

CORBEL, M.J. *Brucellosis: an overview*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING ZONOSSES, EMERGING INFECTIOUS DISEASES, 1., 1997, Jerusalem. *Proceedings*. Jerusalem: 1997, v.3, n.2, p.213-221.

CRAWFORD, R.P.; HUBER, J.D.; ADAMS, B.S. Epidemiology and surveillance. In: NIELSEN, K; DUNCAN J.R. (Org). *Animal brucellosis*. Boca Raton: CRC Press, 1990. p.317-361.

DIAS, J.A.; MÜLLER, E.E.; DIAS, R.A.; FREITAS, J.C.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; SILVA, M.C.P.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.66-76, 2009a.

DIAS, R.A.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; LIMA, Z.M.B.; PAULIN, L.M.S.; GUNNEWIEK, M.F.K.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de São Paulo. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.118-125, 2009b.

DOGANAY, M.; AYGEN, B. Human brucellosis: an overview. *International Journal of Infectious Diseases*, v.7, n.3, p.173-182, 2003.

DRAGOSAVAC, D.; TASSO, A.P.; CATALAN, M.; LEME JUNIOR, C.A. Endocardite por brucelose: relato de caso. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, São Paulo, v.19, n.3, 2007.

FARIA, J. F. Situação da brucelose no Brasil. *Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v.8, n.2, p.161-175, 1984.

FENSTERBANK, R. Brucellosis bovina, ovina y caprina: diagnóstico, control, vacunación. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, n.5, v.3, p. 619-633, 1986. Disponível em: <<http://www.oie.int/doc/ged/D8558.PDF>>. Acesso em: 01 dez. 2013.

- FERREIRA NETO, J. S. Sobre a brucelose bovina no Estado de São Paulo. *Biológico*, São Paulo, v. 60, n. 2, p. 1-2, 1998.
- FERREIRA, C.R.; FERREIRA, C.R.; TATAGIBA, T.A.; SOUTO-FILHO, J.T.D. Espondilodiscite brucelósica: relato de caso. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.35, n.3, p.255-258, 2002.
- GIL TURNES, C.; GIRAUDO, J. A.; AMBROGI, A.; FAVA, N. Comparison of the prevalence of bovine brucellosis in open and closed herds. *Zoonosis*, v.18, n.3-4, p.192-195, 1975.
- GONÇALVES, V.S.P.; DELPHINO, M.K.V.C.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; PORTO, T.B.; ALVES, C.M.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.35-45, 2009a.
- GONÇALVES, V.S.P.; RIBEIRO, L.A.; CALDAS, R.A.; FRANCISCO, P.F.C.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BORGES, J.R.J. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Distrito Federal. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.14-18, 2009b.
- HARTIGAN, P. J. Human brucellosis: Epidemiology and clinical manifestations. *Irish Veterinary Journal*, v.50, n.3, p.179-180, 1997.
- HOMEM, V. S. F. *Brucelose e tuberculose bovinas no município de Pirassununga, SP: prevalências, fatores de risco e estudo econômico*. 2003. 112f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- KLEIN-GUNNEWIEK, M.F.C.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; GITTI, C.B.; PEREIRA, L.A.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LOBO, J.R.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.77-84, 2009.
- KOUBA, V. A method of accelerated eradication of bovine brucellosis in the Czech Republic. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, v.22, n.3, p.1003-1012, 2003.
- LANGONI, H.; ICHIHARA, S.M.; SILVA, A.V.; PARDO, R.B.; TONIN, F.B.; MENDONÇA, F.J.P.; MACHADO, J.A.D. Isolation of *Brucella spp* from milk of brucellosis positive cows in São Paulo and Minas Gerais states. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v.37, n.6, 2000.
- LAWINSKY, M.L.J.; OHARA, P.M.; ELKHOURY, M.R.; FARIA, N.C.; CAVALCANTE, K.L.J. Estado da arte da brucelose em humanos. *Rev Pan-Amaz Saude*, Ananindeua / Pará, v.1, n.4, p.75-84, 2010.
- LUCAS, A.. *Simulação do impacto econômico da brucelose bovina em rebanhos produtores de leite das regiões Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil*. 2006. 123f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

MARVULO, M.F.V.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A.; AMAKU, M.; GROFF, A.C.M.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Rio Grande do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.93-102, 2009.

MELO, C.C.F.; SOUSA, D.U., GLORIA, F.A.C.; MOURA, L.O.; MELO, G.C.F. Espondilodiscite por brucelose: relato de caso. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.40, n.4, p.469-472, 2007.

MIYASHIRO, S.; SCARCELLI, S.; PIATTI, R.M.; CAMPOS, F.R.; VIALTA, A; KEID, L.B.; DIAS, R.A.; GENOVEZ, M.E. Detection of *Brucella abortus* DNA in illegal cheese from São Paulo and Minas Gerais and differentiation of B19 vaccinal strain by means of the polymerase chain reaction (PCR). *Braz. J. Microbiol.*, São Paulo, v.38, p.17-22, 2007.

MORENO, E. Brucellosis in Central America. *Vet. Microbiol.*, v.90, n.1-4, p.31-38, 2002. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12414131>>. Acesso em: 25 out. 2013.

MOTA, A.L.A.A. *Fatores de risco para brucelose bovina no Brasil*. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; GONÇALVES, V.S.P.; SILVA, M.C.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FREITAS, J.; AMAKU, M. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.56-65, 2009.

NICOLETTI, P. The epidemiology of bovine brucellosis. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, v. 24, p. 69-98, 1980.

OGATA, R.A.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; RODRIGUES, A.L.; AMAKU, M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J.S.; DIAS, R.A. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Tocantins. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.126-134, 2009.

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. Brucellosis bovina, ovina y caprina. *Série Técnica*, n.6, 1987, 282p.

OIE – OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. *Brucellosis*. 2013. Disponível em: <<http://www.oie.int/es/para-los-periodistas/enfermedades-animales/fichas-de-informacion-resumidas-sobre-las-enfermedades-animales>>. Acesso em: 20 mai. 2013.

OMER, M. K.; SKJERVE, E.; WOLDEHIWET, Z.; HOLSTAD, G. Risk factors for *Brucella* spp. Infection in dairy cattle farms in Asmara, State of Eritrea. *Preventive Veterinary Medicine*, v.46, p.257-265, 2000.

PALMQUIST, O. K. Contribuição ao conhecimento da incidência da brucelose no Estado do Paraná (Brasil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v.7, p.3-8, 1952. Republicado no *Braz. Arch. Biol. Technol.* - Jubilee Volume (1946-2001): p.307-309, 2001.

PAPPAS, G.; PAPADIMITRIOU, P.; AKRITIDIS, N.; CHRISTOU, L.; TSIANOS, E.V. The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis*, v.6, p.91-99, 2006.

PAULIN, L.M.S; FERREIRA NETO, J.S. *O combate à brucelose bovina. Situação atual*. Jaboticabal: Editora Funep, 2003. 154p.

PESSEGUEIRO, J.; BARATA, C.; CORREIA, J. Brucelose – uma revisão Sistematizada. *Medicina Interna*, v.10, n.2, p.91-100, 2003.

POESTER, F.P.; GONÇALVES, V.S.P.; LAGE, A.P. Brucellosis in Brazil. *Vet. Microbiol*, Brasil, n.90, p.55-62, 2002.

RAMOS, T.R.R.; PINHEIRO JUNIOR, J.W.; MOURA SOBRINHO, P.A.; SANTANA, V.L.A.; GUERRA, N.R.; MELO, L.E.H.; MOTA, R.A. Epidemiological Aspects of an Infection by *Brucella abortus* in Risk Occupational Groups in the Microregion of Araguaína, Tocantins. *BJID*, v.12, p.133-138, 2008.

ROCHA, W.V.; GONÇALVES, V.S.P.; COELHO, C.G.N.F.L.; BRITO, W.M.E.D.; DIAS, R.A.; DELPHINO, M.K.V.C.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; FERREIRA NETO, J.S.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; BRITO, L.A.B. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.27-34, 2009.

SALMAN, M. D.; MEYER, M. E. Epidemiology of bovine brucellosis in the Mexicali Valley, Mexico: literature review of disease-associated factors. *American Journal of Veterinary Research*, v.45, n.8, p.1561-1566, 1984.

SAMARTINO, L.E. Brucellosis in Argentina. *Vet. Microbiol.*, v.90, p.71-80, 2002.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria nº 17, de 20 de julho de 2012. Aprova o Regulamento Técnico do Programa de Erradicação da Brucelose Bovina e Bubalina no Estado de Santa Catarina. *Diário Oficial do Estado*, Santa Catarina, SC, nº 19.380, de 24 jul. 2012. p. 3

SANTOS, R. L.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M.; PAIXÃO, T.A. Economic losses due to bovine bruceloseis in Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro33, v.6, p.759-764, Rio de Janeiro, 2013.

SANTOS-NETO, L.L.; COSTA, G.P.; SIMAAN, C.K.; CORREIA-LIMA, F.A. Abscesso esplênico por *Brucella abortus*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v.32, n.1, p.53-55, 1999.

SHEPHERD, A. A.; SIMPSON, B. H.; DAVIDSON, R. M. An economic evaluation of the New Zealand bovine brucellosis eradication scheme. *Bulletin of the Office International des Epizooties*, v.92, n.5-6, p.331-338, 1980.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; MARTINS, C.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.103- 108, 2009.

SILVA, I.; DANGOLLA, A.; KULACHELVY, K. Seroepidemiology of *Brucella abortus* infection in bovinds in Sri Lanka. *Preventive Veterinary Medicine*, v.46, n.1, p.51-59, 2000.

SILVA, V.G.S.O.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; COSTA, E.L.S.; LÔBO, J.R.; FIGUEIREDO, V.C.F.; GONÇALVES, V.S.P.; FERREIRA NETO, J.S. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Sergipe. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.109-117, 2009.

VILLAR, K.S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; BENITEZ, F.; GONÇALVES, V.S.P.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R.; FERREIRA, F. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v.61, p.85-92, 2009.

VILLARROEL, M.; GRELL, M.; SAENZ, R. Isolation and identification of *Brucella abortus* RB 51 in human: first report in Chile. *Arch. med. vet.*, v.32, n.1, p. 89-91, 2000.

CAPÍTULO II

Caracterização da pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil

Artigo aceito para publicação no periódico *Semina: Ciência Agrárias*, Londrina – PR,
Qualis B1

Caracterização da pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil

Characterization of cattle raising in Paraíba State, Northeastern Brazil

Inácio José Clementino¹; Carla Laíse Rodrigues Menezes Pimenta¹; Leise Gomes Fernandes¹; Camila de Souza Bezerra²; Clebert José Alves³; Ricardo Augusto Dias⁴; Marcos Amaku⁴; Fernando Ferreira⁴; Evelise Oliveira Telles⁴; Vitor Salvador Picão Gonçalves⁵; José Soares Ferreira Neto⁴; Sérgio Santos de Azevedo^{3*}

Resumo

Objetivou-se caracterizar a pecuária bovina no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. O Estado da Paraíba foi dividido em três circuitos produtores de bovinos, levando-se em consideração as suas mesorregiões: circuito produtor 1 (mesorregião do Sertão), circuito produtor 2 (mesorregião da Borborema) e circuito produtor 3 (mesorregiões do Agreste e Zona da Mata). No total, foram selecionadas aleatoriamente 689 propriedades rurais distribuídas nos três circuitos produtores. As variáveis utilizadas na caracterização foram tipo de exploração, tipo de criação, tipo de ordenha, uso de inseminação artificial, resfriamento do leite, número de vacas em lactação, produção diária de leite, tamanho do rebanho e número de fêmeas bovinas com idade > 24 meses em relação ao total de bovinos. Pelos resultados obtidos constatou-se que a maioria das explorações pecuárias paraibanas é familiar ou de subsistência, com predominância de exploração mista, criação semi-confinada, com utilização de ordenha manual e monta natural, sem emprego de resfriamento do leite produzido, com baixo número de vacas em lactação e baixa produtividade diária de leite. Foram encontradas diferenças e semelhanças entre os circuitos produtores, de maneira que se sugere que tais aspectos sejam levados em consideração quando do planejamento de políticas de desenvolvimento pecuário, bem como na implementação de ações de controle de doenças.

¹ Discentes de Doutorado em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Patos, PB. E-mail: clementinoij@yahoo.com.br; carlalauise@hotmail.com; leisegf@hotmail.com

² Discente de Graduação em Medicina Veterinária da UFCG, Patos, PB. E-mail: camila_cstr.mv@hotmail.com

³ Docentes da UFCG, Patos, PB. E-mail: clebertja@uol.com.br; sergio.azevedo@pq.cnpq.br

⁴ Docentes da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP. E-mail: dias@vps.fmvz.usp.br; amaku@vps.fmvz.usp.br; fernando@vps.fmvz.usp.br; bufalo@usp.br; jsoares@vps.fmvz.usp.br

⁵ Docente da Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF. E-mail: vitorspg@unb.br

* autor para correspondência

Palavras-chave: Bovinocultura, sistemas de produção, características produtivas

Abstract

The aim of this work was to characterize the cattle raising in Paraíba State, Northeastern Brazil. The State was divided into three cattle production regions according to its mesoregions: production region 1 (Sertão mesoregion), production region 2 (Borborema mesoregion) and production region 3 (Agreste and Zona da Mata mesoregions). Overall, 689 rural properties from the three production regions were randomly selected. The variables used in the characterization were production system, farming system, type of milking, use of artificial insemination, milk cooling, number of lactating cows, daily milk production, herd size and number of bovine females > 24 months of age. It was found that most farms in Paraíba State are family or subsistence farms, predominantly mixed production, semi-intensive farming, with utilization of hand milking and natural mating, without use of milk cooling, low number of lactating cows and daily milk production. It were found differences and similarities among production regions so that it is suggested that such aspects must be taking into account in livestock development public policy planning, as well as in the implementation of disease control strategies.

Key words: Cattle, production systems, production characteristics

Introdução

A bovinocultura é uma das principais atividades produtivas do agronegócio brasileiro, proporcionando a maior renda obtida entre as cinco maiores cadeias produtivas agropecuárias estudadas (CNA, 2012), sendo desenvolvida em todo o território nacional com 212,8 milhões de cabeças (IBGE, 2012), distribuídas em cerca de 2,67 milhões de estabelecimentos pecuários (IBGE, 2009). Com este efetivo bovino o Brasil possui o segundo maior rebanho mundial em número de cabeças, em número de abates e em produção de carne (USDA, 2011b), e desde 2008 ocupa o primeiro lugar em exportações de carne bovina (MAPA, 2013).

Em 2011 o Brasil ocupou a sexta posição mundial na produção de leite, entretanto, a quantidade de vacas em lactação foi proporcionalmente maior e alcançou a terceira posição (USDA, 2011a) devido à menor produtividade de leite do nosso rebanho. O rebanho bovino

brasileiro está concentrado, principalmente, nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste, que somadas à região Sul possuem 86,1% do rebanho nacional. Estas regiões utilizam mais tecnologia na produção pecuária bovina, enquanto o Nordeste possui 13,9% do rebanho (IBGE, 2012).

Os sistemas de produção e a tecnificação da pecuária bovina brasileira variam entre os estados. De acordo com o regime de alimentação, os sistemas de produção pecuária brasileira podem ser classificados em três tipos: extensivo, semi-extensivo e intensivo (CEZAR et al., 2005). Para Miguel et al. (2007) os condicionantes para os diferentes sistemas de produção podem ser de ordem cultural, ecológica (determinantes do meio físico – solo e clima), ou até mesmo conjunturais (preços e mercados). Desse modo, no Brasil, observam-se diferentes sistemas de produção da bovinocultura e grandes diferenças nos níveis de produtividade de acordo com a organização do capital produtivo (POLAQUINI; SOUZA; GEBARA, 2006), além de objetivos ou finalidades da criação bastante diversificados, tanto entre as regiões geográficas quanto dentro de um mesmo estado, principalmente no Nordeste do Brasil.

Existem vários estudos sobre a caracterização da bovinocultura no Brasil (CARVALHO et al., 2001; ALMEIDA et al., 2006; CARNEIRO et al., 2006; SILVEIRA et al., 2006; MIGUEL et al., 2007; MOURA et al., 2010b; SILVA et al., 2010), no entanto, não há uma padronização na metodologia de avaliação e caracterização dos sistemas produtivos que se torna mais complicado pela elevada quantidade de características que precisam ser analisadas (PEREIRA, 2001).

A Paraíba possui 1,3 milhão de bovinos (IBGE, 2012) distribuídos em 92 mil estabelecimentos pecuários (IBGE, 2009), sendo a pecuária responsável por 2% do PIB do Estado (IDEME, 2011), no entanto, não há estudos baseados em amostragem planejada e em nível estadual com o objetivo de caracterizar a pecuária bovina na Paraíba. O conhecimento das características e formas de produção pecuária de determinada região fornece subsídios importantes para planejamento das políticas de desenvolvimento pecuário, bem como para estudos epidemiológicos e programas de controle de doenças. Considerando estes aspectos foi estruturado o presente trabalho, que teve como objetivo caracterizar a pecuária bovina paraibana.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Estado da Paraíba, ponto mais oriental das Américas, que ocupa uma área de 56.584,6 km², sendo geograficamente dividida em quatro mesorregiões (Zona da Mata, Agreste, Borborema e Sertão), 23 microrregiões e 223 municípios (IBGE, 2001). A mesorregião do Sertão é tipicamente tradicional, caracterizando-se por uma estrutura fundiária concentrada. Embora na mesorregião do Sertão predomine o clima semiárido, é na parte central do Estado, na mesorregião da Borborema, que se registram os menores índices pluviométricos. As mesorregiões do Agreste e Zona da Mata apresentam os maiores índices pluviométricos do Estado (IBGE, 2006).

O trabalho de campo foi realizado por Médicos Veterinários e técnicos do Serviço de Defesa Agropecuária do Estado da Paraíba, no período de setembro de 2012 a junho de 2013, e tal trabalho incluiu a visita às propriedades rurais e aplicação de questionário.

O Estado da Paraíba foi dividido em três circuitos produtores de bovinos, levando-se em consideração as suas mesorregiões (Figura 1): circuito produtor 1 (mesorregião do Sertão), circuito produtor 2 (mesorregião da Borborema) e circuito produtor 3 (mesorregiões do Agreste e Zona da Mata). Essa divisão também levou em conta a capacidade operacional e logística do serviço veterinário oficial do Estado para a realização das atividades de campo, baseando-se nas áreas de atuação de suas unidades regionais.

A amostragem das propriedades rurais foi realizada como parte do inquérito soroepidemiológico da brucelose bovina, no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina (PNCEBT). O número de propriedades selecionadas por circuito produtor foi estimado pela fórmula para amostras simples aleatórias (THRUSFIELD, 1995). Os parâmetros adotados para o cálculo foram: nível de confiança de 95%, prevalência de brucelose bovina estimada em 25% e erro de 5%. A capacidade operacional e financeira do serviço veterinário oficial do Estado também foi levada em consideração para a determinação do tamanho da amostra por circuito. No total, foram selecionadas aleatoriamente e visitadas 689 propriedades rurais distribuídas nos três circuitos produtores.

Em cada propriedade visitada foi aplicado um questionário epidemiológico elaborado para obter informações que possibilitassem a caracterização da pecuária estadual. As variáveis qualitativas e respectivas categorias utilizadas foram tipo de exploração (corte, leite, mista), tipo de criação (intensiva, semi-intensiva, extensiva), tipo de ordenha (não ordenha, ordenha manual), inseminação artificial (não utiliza, utiliza só inseminação artificial) e resfriamento do

leite (não, sim). As variáveis quantitativas utilizadas foram número de vacas em lactação, produção diária de leite, produtividade diária de leite (produção diária de leite dividida pelo número de vacas em lactação), tamanho do rebanho e número de fêmeas bovinas com idade > 24 meses em relação ao total de bovinos.

Para as variáveis quantitativas, antes da escolha do teste estatístico a ser empregado para a comparação dos três circuitos produtores, primeiramente foi efetuado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, e para variáveis com distribuição normal foi utilizada análise de variância (ANOVA) com um critério de classificação utilizando-se o teste de Tukey para as comparações múltiplas; as variáveis sem distribuição normal foram analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis e comparações múltiplas pelo teste de Dunn (ZAR, 1999). Para as variáveis qualitativas foram calculados a frequência e o intervalo de confiança de 95%, e a comparação entre os circuitos foi realizada com o teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de 5% e os cálculos foram efetuados com os programas SPSS 13.0 for Windows, EpiInfo versão 6.0 e BioEstat versão 5.03.

Resultados

Os resultados da análise das variáveis qualitativas são apresentados nas Tabelas 1 a 5. Com relação ao tipo de exploração, houve predomínio das explorações pecuárias do tipo mista nos três circuitos pecuários e no âmbito estadual (Tabela 1). Houve diferença estatística das explorações de corte e mista entre os três circuitos produtores, e em relação ao tipo leite o circuito produtor 1 diferiu dos circuitos 2 e 3.

A descrição dos sistemas de produção segundo o tipo de criação está apresentada na Tabela 2. Houve predominância do sistema de criação semi-confinado no Estado e nos três circuitos produtores. Houve diferença estatística entre os circuitos 1 e 2 no tocante ao tipo de criação confinada, e entre os circuitos 1 e 2 e 2 e 3 com relação aos tipos semi-confinada e extensiva.

Com relação às variáveis relacionadas ao nível de tecnificação, na maioria das propriedades, nos três circuitos e no âmbito estadual, era empregada ordenha manual (sem ocorrência de propriedades com ordenha mecânica), não era utilizada inseminação artificial e não era feito resfriamento do leite (Tabelas 3, 4 e 5). Houve diferença estatística entre os circuitos 1 e 3 e 2 e 3 no relativo ao tipo de ordenha (Tabela 3), no entanto, não foi observada

diferença estatística entre os circuitos com relação à utilização de inseminação artificial (Tabela 4) e resfriamento do leite (Tabela 5).

Os resultados da análise das variáveis quantitativas são apresentados nas Figuras 2 a 6. Com relação ao número de vacas em lactação, as medianas nos estratos amostrais são apresentadas na Figura 2, sendo o circuito produtor 1 estatisticamente diferente dos circuitos 2 e 3 ($p < 0,05$). Para o Estado da Paraíba, o valor mediano foi de 3,0 vacas em lactação (primeiro quartil = 1,0; terceiro quartil = 5,0).

As medianas da produção diária de leite nos circuitos produtores são apresentadas na Figura 3, não havendo diferença estatística entre os circuitos produtores ($p > 0,05$). No âmbito estadual, a mediana da produção de leite foi de 10,0 litros (primeiro quartil = 5,0; terceiro quartil = 20,0). Com o número de vacas em lactação e a produção diária de leite, foi construída outra variável, a produtividade diária de leite (Figura 4). Com relação a essa variável, o circuito produtor 1 foi estatisticamente diferente dos circuitos 2 e 3 ($p < 0,05$). Para o Estado, a mediana foi de 4,0 litros por vaca (primeiro quartil = 2,5; terceiro quartil = 6,0).

O número total de animais dos rebanhos (tamanho do rebanho) está apresentado na Figura 5. Nas propriedades amostradas, no âmbito estadual, o menor rebanho era composto por um animal e o maior por 450 animais, com mediana de 11,0 animais por rebanho (primeiro quartil = 7,0; terceiro quartil = 23,0). O circuito produtor 1 foi estatisticamente diferente dos circuitos 2 e 3 ($p < 0,05$). No tocante à proporção de fêmeas bovinas com idade > 24 meses em relação ao total de bovinos (Figura 6), não foi observada diferença estatística entre os circuitos produtores ($p > 0,05$). No Estado, a mediana foi de 0,40 fêmeas > 24 meses/total de bovinos (primeiro quartil = 0,30; terceiro quartil = 0,50).

Discussão e Conclusões

A caracterização da amostra dos rebanhos bovinos do Estado da Paraíba foi realizada com os dados obtidos em questionário aplicado nas propriedades, e por meio desta caracterização foi possível a identificação da tipologia das mesmas e a verificação da ocorrência de possíveis semelhanças ou diferenças entre os três circuitos produtores de bovinos.

No Estado da Paraíba e nos circuitos produtores individualmente predominou o tipo de exploração mista, com diferenças entre os três circuitos produtores, destacando-se o

circuito produtor 1, com 76,7% das propriedades. Esses resultados corroboram os estudos realizados na Paraíba, Bahia, São Paulo e Santa Catarina, nos quais também houve predominância desse tipo de exploração (DIAS, 2004; LEITE et al., 2004; SIKUSAWA, 2004; ALVES, 2008), no entanto, vale salientar que no trabalho realizado anteriormente na Paraíba (LEITE et al., 2004), foram utilizadas apenas 72 propriedades rurais com efetivo bovino maior que 32 animais. No presente trabalho, as propriedades foram selecionadas com base em amostragem planejada, o que garante a inferência dos resultados obtidos.

Houve predominância do tipo de criação semi-confinado tanto no Estado quanto nos circuitos produtores, destacando-se o circuito produtor 2, com 73,5% dos rebanhos criados de forma semi-confinada. Esses resultados diferem dos obtidos em estudos conduzidos com a mesma técnica amostral nos Estados de Santa Catarina, Rondônia, São Paulo, Maranhão e Bahia, nos quais predominou o sistema extensivo (DIAS, 2004; SIKUSAWA, 2004; ALVES, 2008; VILLAR, 2008; BORBA, 2012). Já nos Estados da Paraíba e Pernambuco, em rebanhos leiteiros, predominou o sistema semi-confinado ou confinado (CARNEIRO et al., 2006; MOURA et al., 2010a; NEVES et al., 2011). O sistema de confinamento apresentou a menor frequência no Estado e nos circuitos, sendo o circuito produtor 1 com a menor frequência (3,1%), estatisticamente diferente dos outros dois circuitos produtores; por outro lado, os circuitos 2 e 3 apresentaram frequências estatisticamente semelhantes. Achados similares foram observados por Villar (2008), Sikusawa (2004), Dias (2004) e Borba (2012), nos Estados de Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e Maranhão, respectivamente. O sistema de produção com animais confinados é frequentemente utilizado na pecuária de corte, situando-se, em sua maioria, nos Estados da região Centro-Oeste (CEZAR et al., 2005), no entanto, é o tipo de criação mais comum em algumas situações, como por exemplo em explorações especializadas em produção de leite e em áreas pequenas com pouca disponibilidade de forragem (CARNEIRO et al., 2006; NEVES et al., 2011).

A predominância do sistema semi-confinado encontrado neste estudo pode ser decorrente de características do Estado da Paraíba em relação ao quantitativo de animais, cuja média por exploração pecuária é de 24 bovinos. Devido à existência de pequenas explorações associada às condições climáticas do Estado, os produtores tem o hábito de prender os animais para fornecimento de ração no cocho. Uma hipótese que não pode ser descartada é a influência da seca que ocorreu no ano de 2012, o que levou os produtores a administrarem concentrado e volumoso no cocho em decorrência da escassez de pastagem.

Analisando-se as variáveis relacionadas ao nível de tecnificação (tipo de ordenha, utilização de inseminação artificial e resfriamento do leite) das propriedades, constatou-se

que, no Estado da Paraíba, tal nível é baixo. No Estado e nos circuitos produtores houve predominância da ordenha manual, sem ocorrência de propriedades com ordenha mecânica. Dados semelhantes foram observados nos Estados de Santa Catarina e Espírito Santo (SIKUSAWA, 2004, AZEVEDO, 2006), no entanto, no Estado de São Paulo predominou a ordenha mecânica (DIAS, 2004). Já no Estado do Maranhão, Borba (2012) referiu que mais da metade dos produtores investigados não ordenhava suas vacas. Os dados encontrados no presente trabalho também coincidem com aqueles obtidos nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Piauí, em que nas propriedades com pecuária leiteira estudadas predominou a ordenha manual (LEITE et al., 2004; CARNEIRO et al., 2006; MONTEIRO et al., 2007; NEVES et al., 2011).

Na Paraíba o manejo reprodutivo é feito predominantemente através da monta natural, no entanto, em 0,9% das propriedades dos circuitos produtores 2 e 3 a inseminação artificial é a forma de manejo reprodutivo utilizada. Em outros estudos, utilizando a mesma metodologia, constatou-se que houve predominância do uso da monta natural nos Estados de Rondônia, Santa Catarina, Espírito Santo, Maranhão, São Paulo e Bahia (DIAS, 2004; SIKUSAWA, 2004; AZEVEDO, 2006; ALVES, 2008; VILLAR, 2008; BORBA, 2012). No Estado da Paraíba, o uso da inseminação artificial limita-se a um número pequeno de criadores de raças mais especializadas. Segundo Carneiro et al. (2006), em trabalho sobre caracterização e eficiência de rebanhos leiteiros no Piauí, a eficiência reprodutiva dos rebanhos deve ser melhorada com a utilização de práticas de manejo mais adequadas, destacando-se, nesse contexto, a utilização de inseminação artificial para melhoria genética do rebanho.

A maioria dos produtores paraibanos não faz o resfriamento do leite, coincidindo com os dados de estudos realizados nos Estados do Maranhão, São Paulo e Espírito Santo (DIAS, 2004; AZEVEDO, 2006; BORBA, 2012), no entanto, em algumas regiões específicas de produção leiteira, o resfriamento do leite é realizado frequentemente (SIKUSAWA, 2004), diferentemente dos achados de Carneiro et al. (2006), que constataram que na área leiteira de um programa de leite no Piauí, apenas 7,1% das propriedades possuía tanque de resfriamento.

Foi constatado que, no Estado da Paraíba, o menor rebanho era composto por um animal e o maior por 450 animais, com média de 24 e mediana de 11 animais por rebanho, constatando-se que o circuito produtor 1 foi estatisticamente diferente dos circuitos 2 e 3. Estes dados, juntamente com o conhecimento do número de fêmeas com idade superior a 24 meses, possibilitou o cálculo da proporção destas fêmeas em relação ao total de bovinos do rebanho, encontrando-se uma mediana estadual de 0,40, não havendo diferenças estatísticas entre os circuitos produtores. Com relação ao número de vacas em lactação foi observado,

para o Estado da Paraíba, média de 4,6 e mediana de 3 vacas por exploração, sendo o circuito produtor 1 o que apresentou a maior média/mediana, diferindo estatisticamente dos circuitos 2 e 3. Essas vacas foram responsáveis pela produção mediana diária de leite por exploração pecuária de 10 litros, sem diferença estatística entre os circuitos produtores. Desse modo, ao calcular-se a produtividade diária de leite foi encontrada mediana de 4 litros por vaca/dia, sendo o circuito produtor 1 o que apresentou a menor mediana. Das 513 propriedades com vacas em lactação, a percentagem média de vacas em lactação em relação ao número total de vacas da propriedade foi de 62,5%. Gomes (2005) e Moura et al. (2010b) sugeriram que para a exploração leiteira ser rentável, no mínimo, 75% das vacas da criação devem estar em lactação, e que o aumento da competitividade dos sistemas de produção de leite depende do aumento da escala de produção.

Pelos resultados obtidos neste trabalho nota-se que a maioria das explorações pecuárias paraibanas é familiar ou de subsistência, com predominância de exploração mista, criação semi-confinada, com utilização de ordenha manual e monta natural, sem emprego de resfriamento do leite produzido, com baixo número de vacas em lactação e baixa produtividade diária de leite.

O conhecimento das características e formas de produção pecuária de determinada região fornece subsídios importantes para planejamento das políticas de desenvolvimento pecuário, bem como para estudos epidemiológicos e programas de controle de doenças. Os parâmetros epidemiológicos de determinadas doenças podem variar de acordo com certas características, como sistema de produção, tipo de manejo dos animais, tipo de exploração e tamanho médio dos rebanhos. Foi constatado que os circuitos produtores 2 e 3, que correspondem às mesorregiões da Borborema, Agreste e Zona da Mata, foram estatisticamente semelhantes em algumas características, como a exploração tipo leite, criação confinada, número de vacas em lactação, produtividade diária de leite e número de bovinos no rebanho; porém, tais circuitos foram estatisticamente diferentes do circuito produtor 1, que abrange a mesorregião do Sertão, em relação a essas características. Dessa maneira, sugere-se que tais semelhanças e diferenças sejam respeitadas quando do planejamento de políticas de desenvolvimento pecuário, bem como implementação de ações de controle de doenças.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio financeiro. Ao Serviço de Defesa Agropecuária do Estado da Paraíba, pela condução do trabalho de campo.

Referências

- ALMEIDA, A. C. S.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, M. V. F.; SILVA, J. A. A.; LIRA, M. A. Caracterização de produtores e propriedades rurais em três municípios do estado de Pernambuco. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 19, n. 4, p. 323-332, 2006.
- ALVES, A. J. S. *Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Bahia*. 2008. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- AZEVEDO, S. S. *Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo*. 2006. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- BORBA, M. R. *Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Maranhão*. 2012. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- CARNEIRO, T. S.; ALVES, A. A.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; BEZERRA, E. E. A.; CATALANO, D. Caracterização e eficiência produtiva de rebanhos bovinos leiteiros participantes do programa INFOLEITE no Baixo Parnaíba, Piauí. *Revista Científica de Produção Animal*, Teresina, v. 8, n. 2, 2006.
- CARVALHO, M. V. B. M. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX Jr., J. C. B.; FREITAS, M. A. M.; ALMEIDA, O. C. Caracterização de propriedades rurais e identificação de espécies arbóreas e arbustivas ocorrentes em pastagens do Agreste de Pernambuco. *Revista Científica de Produção Animal*, Teresina, v. 3, n. 1, p. 38-54, 2001.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. *Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. 40 p.

CNA – Confederação Nacional de Agricultura. *Análise do PIB das cadeias produtivas de algodão, cana-de-açúcar, soja, pecuária de corte e de leite no Brasil: desenvolvimento metodológico e cálculo do PIB das cadeias produtivas do algodão, cana-de-açúcar, soja, pecuária de corte e de leite no Brasil*. 2012. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/pib-cadeias-produtivas-web.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2013.

DIAS, R. A. *Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo*. 2004. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

GOMES, A. T. Gerenciamento na atividade leiteira. *Jornal da Produção de Leite – PDPL / RV*, Viçosa, v. 12, n. 197, p. 254-261, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Anuário estatístico do Brasil*. 2001. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=720>. Acesso em: 02 ago. 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação*. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção da Pecuária Municipal*. 2012. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2011/default.shtm>>. Acesso em: 05 maio 2013.

IDEME - Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual. *IDEME e IBGE publicam os resultados do PIB em 2009*. 2011. Disponível em: <http://ideme.pb.gov.br/index.php/objetivos-do-milenio/doc_details/1444-nota-tecnica-pib-dos-municipios-2009.html>. Acesso em: 20 maio 2013.

LEITE, R. H. M.; LAGE, A. P.; JAIME, V. S.; MODENA, C. M. Perfil produtivo-sanitário de propriedades produtoras de bovinos do estado da Paraíba, Brasil, 2000. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 5, n. 4, p. 199-209, 2004.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Exportação*. 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal>>. Acesso em: 05 maio 2013.

MIGUEL, L. A.; MIELITZ NETTO, C. G. A.; NABINGER, C.; SANGUINÉ, E.; WALQUIL, P. D.; SCHNEIDER, S. Caracterização socioeconômica e produtiva da bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Estudo e Debate*, Lajeado, v. 14, n. 2, p. 95-125, 2007.

MONTEIRO, A. M.; TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MATTOS, M. R.; MAGNANI, D. F.; D'OVÍDIO, L.; NERO, L. A.; BARROS, M. A. F.; PIRES, E. M. F.; PAQUEREAU, E. P. D.; BELOTI, V. Características da produção leiteira da região do agreste do estado de Pernambuco, Brasil. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007.

MOURA, J. F. P.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S.; LEITE, S. V. F.; GUILHERMINO, M. M.; MENZES, M. P. C. Análise econômica da exploração de leite no cariri paraibano. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 32, n. 2, p. 225-231, 2010a.

MOURA, J. F. P.; PIMENTA FILHO, E. C.; GONZAGA NETO, S.; MENZES, M. P. C.; LEITE, S. V. F.; GUILHERMINO, M. M. Caracterização dos sistemas de produção de leite bovino no Cariri paraibano. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 293-298, 2010b.

NEVES, A. L. A.; PEREIRA, L. G. R.; SANTOS, R. D.; ARAÚJO, G. G. L.; CARNEIRO, A. V.; MORAES, S. A.; SPANIOL, C. M. O.; ARAGÃO, A. S. L. Caracterização dos produtores e dos sistemas de produção de leite no perímetro irrigado de Petrolina/PE. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 12, n. 1, p. 209-223, 2011.

PEREIRA, M. N. *Conceitos para definição de sistemas de produção de leite no Brasil*. Lavras: UFLA/Faepe, 2001. 167 p.

POLAQUINI, L. E. M.; SOUZA, J. G.; GEBARA, J. J. Transformações técnico-produtivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 321-327, 2006.

SIKUSAWA, S. *Prevalência e caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina*. 2004. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

SILVA, R. A.; FERNANDES FILHO, S.; OLIVEIRA, A. V. B.; ARAÚJO, A. S.; SILVA, F. O.; PEREIRA, E. M. Caracterização do sistema de produção de leite do município de Paulista – PB. *Agropecuária Científica no Semi-Árido*, Patos, v. 6, n. 2, p. 31-46, 2010.

SILVEIRA, E. Z.; GROFF, A. M.; MARQUES, J. A.; BARBI, J. A. Caracterização da pecuária de corte na região de Tapejara – PR. *Campo Digital*, Campo Mourão, v. 1, n. 1, p. 48-53, 2006.

THRUSFIELD, M. *Veterinary epidemiology*. 2. ed. Cambridge: Blackwell Science, 1995. 479 p.

USDA - United States Department of Agriculture. *Production, supply and distribution online - Dairy*. 2011a. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 20 maio 2013.

USDA - United States Department of Agriculture. *Production, supply and distribution online - Livestock*. 2011b. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline>>. Acesso em: 20 maio 2013.

VILLAR, K. S. *Caracterização epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia*. 2008. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

ZAR, J. H. *Biostatistical analysis*. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 663 p.

Legendas das Figuras

Figura 1. Mapa demonstrando a divisão do Estado da Paraíba em circuitos produtores de bovinos.

Figura 2. Número de vacas em lactação em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Figura 3. Produção diária de leite (em litros) em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.

Figura 4. Produtividade diária de leite (em litros) em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.

Figura 5. Número total de bovinos em propriedades rurais da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.

Figura 6. Fêmeas bovinas maiores de 24 meses de idade em relação ao total de bovinos em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores. Paraíba, 2013.

Tabela 1. Frequência dos tipos de exploração em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Circuito produtor	Tipo de exploração									Total (%)
	Corte			Leite			Mista			
	N	%	IC 95 %	N	%	IC 95 %	N	%	IC 95 %	
1	10	4,4 ^a	[2,1 - 7,9]	43	18,9 ^a	[14,1 - 24,7]	174	76,7 ^a	[70,6 - 82,0]	227 (100)
2	27	11,8 ^b	[7,9 - 16,7]	74	32,3 ^b	[26,3 - 38,8]	128	55,9 ^b	[49,2 - 62,4]	229 (100)
3	50	21,8 ^c	[16,7 - 27,8]	80	34,9 ^b	[28,8 - 41,5]	99	43,2 ^c	[36,7 - 49,9]	229 (100)
Estado	87	12,7	[10,3 - 15,4]	197	28,8	[25,4 - 32,3]	401	58,5	[54,7 - 62,3]	685 (100)

Na mesma coluna, letras sobrescritas minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre as frequências.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2. Frequência dos tipos de criação em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Circuito produtor	Tipo de criação									Total (%)
	Confinada			Semi-confinada			Extensiva			
	N	%	IC 95 %	N	%	IC 95 %	N	%	IC 95 %	
1	7	3,1 ^a	[1,2 - 6,3]	114	50,2 ^a	[43,5 - 56,9]	106	46,7 ^a	[40,1 - 53,4]	227 (100)
2	20	8,7 ^b	[5,4 - 13,1]	169	73,5 ^b	[67,3 - 79,1]	41	17,8 ^b	[13,1 - 23,4]	230 (100)
3	15	6,6 ^{ab}	[3,7 - 10,7]	117	51,5 ^a	[44,8 - 58,2]	95	41,9 ^a	[35,4 - 48,6]	227 (100)
Estado	42	6,1	[4,5 - 8,2]	400	58,5	[54,7 - 62,2]	242	35,4	[31,8 - 39,1]	684 (100)

Na mesma coluna, letras sobrescritas minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre as frequências.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 3. Frequência do tipo de ordenha em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Circuito produtor	Tipo de ordenha						Total (%)
	Não ordenha			Manual			
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	29	13,3	[9,1 - 18,5]	189	86,7 ^a	[81,5 - 90,9]	218 (100)
2	32	15,9	[11,2 - 21,7]	169	84,1 ^a	[78,3 - 88,8]	201 (100)
3	57	26,5	[20,7 - 32,9]	158	73,5 ^b	[67,1 - 79,3]	215 (100)
Estado	118	18,6	[15,7 - 21,9]	516	81,4	[78,1 - 84,3]	634 (100)

Na mesma coluna, letras sobrescritas minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre as frequências.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 4. Frequência da utilização de inseminação artificial em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Circuito produtor	Utilização de inseminação artificial						Total (%)
	Não utiliza			Utiliza só inseminação artificial			
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	218	100	[98,3 - 100]	0	0,0 ^a	[0,0 - 1,7]	218 (100)
2	224	99,1	[96,8 - 99,9]	2	0,9 ^a	[0,1 - 3,2]	226 (100)
3	217	99,1	[96,7 - 99,9]	2	0,9 ^a	[0,1 - 3,3]	219 (100)
Estado	659	99,4	[98,5 - 99,8]	4	0,6	[0,2 - 1,5]	663 (100)

Na mesma coluna, letras sobrescritas minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre as frequências.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 5. Frequência do resfriamento do leite produzido em propriedades rurais do Estado da Paraíba segundo os circuitos produtores.

Circuito produtor	Resfriamento do leite						Total (%)
	Não resfria			Resfria			
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
1	218	98,2	[95,5 - 99,5]	4	1,8 ^a	[0,5 - 4,5]	222 (100)
2	200	95,2	[91,4 - 97,7]	10	4,8 ^a	[2,3 - 8,6]	210 (100)
3	205	97,6	[94,5 - 99,2]	5	2,4 ^a	[0,8 - 5,5]	210 (100)
Estado	623	97,0	[95,4 - 98,2]	19	3,0	[1,8 - 4,6]	642 (100)

Na mesma coluna, letras sobrescritas minúsculas diferentes indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre as frequências.

Fonte: Elaboração dos autores.

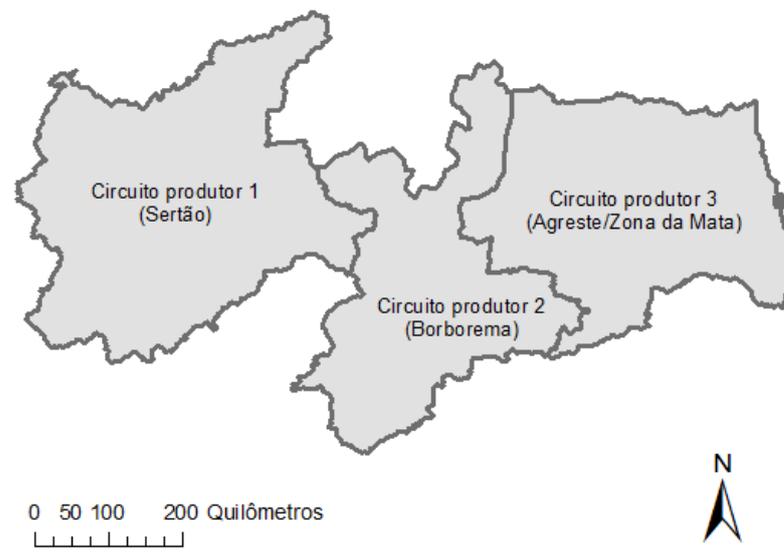


Figura 1

Fonte: Elaboração dos autores.

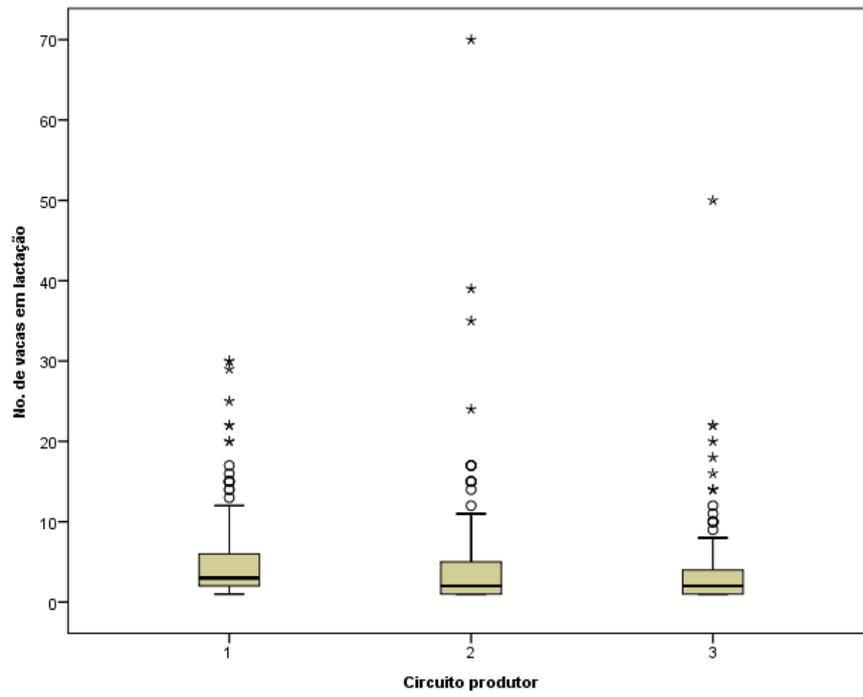


Figura 2

Fonte: Elaboração dos autores.

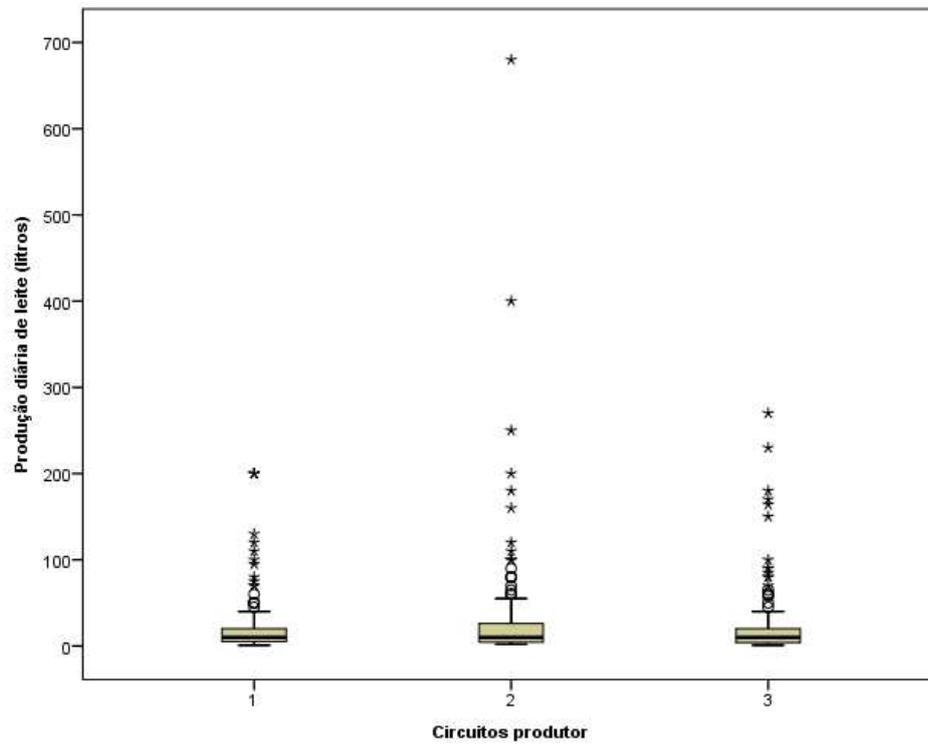


Figura 3

Fonte: Elaboração dos autores.

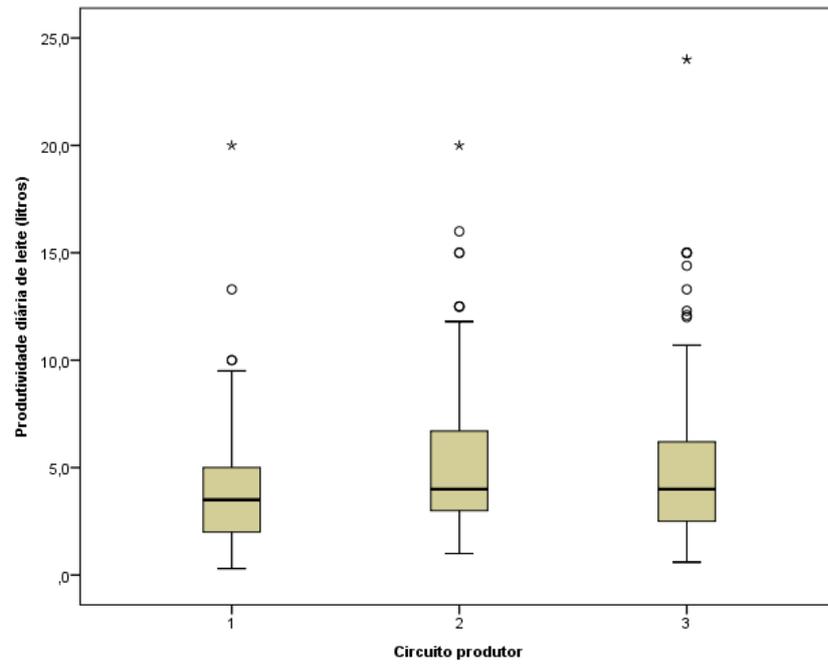


Figura 4

Fonte: Elaboração dos autores.

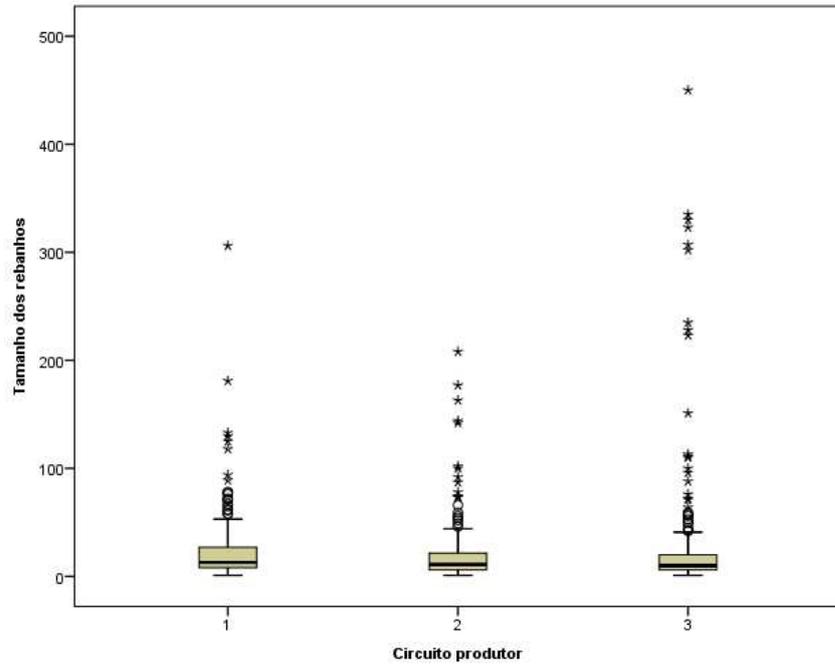


Figura 5

Fonte: Elaboração dos autores.

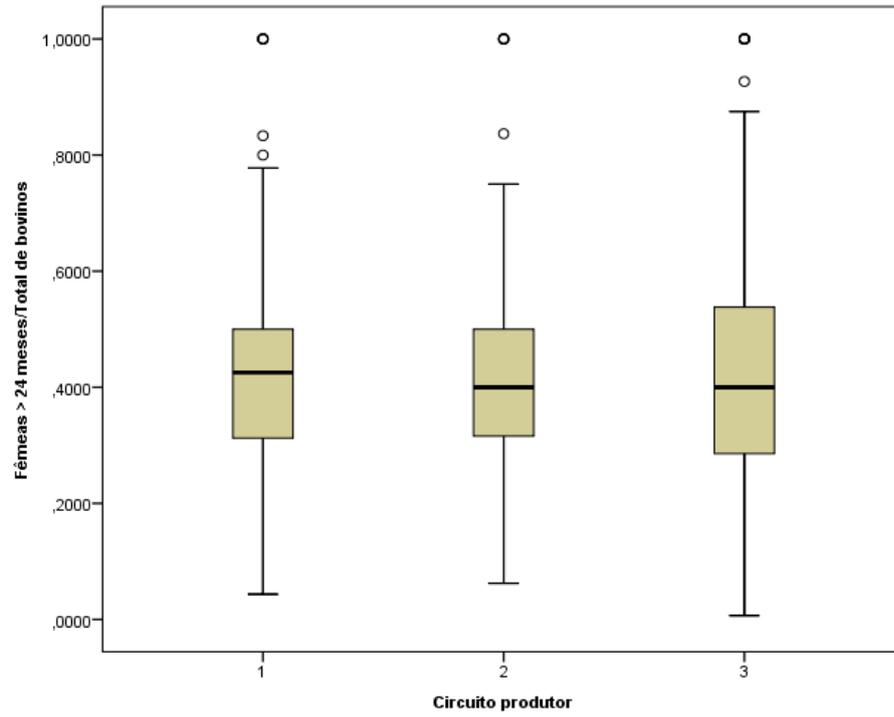


Figura 6

Fonte: Elaboração dos autores.

CAPÍTULO III

Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil

Artigo submetido ao periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,
Belo Horizonte - MG, Qualis A2

Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba, Brasil

[*Epidemiological situation of bovine brucellosis in the State of Paraíba, Brazil*]

I.J. Clementino¹, C.J. Alves¹, R.A. Dias², M. Amaku², F. Ferreira², E.O. Telles², V.S.P. Gonçalves³, J.S. Ferreira Neto², S.S.Azevedo¹

¹ Universidade Federal de Campina Grande - Patos, PB

² Universidade de São Paulo - São Paulo, SP

³ Universidade de Brasília – Brasília, DF

RESUMO

Realizou-se um estudo para caracterizar a situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado da Paraíba. O Estado foi dividido em três circuitos produtores (1 – Sertão; 2 – Borborema; 3 – Agreste/Zona da Mata). Em cada circuito foram amostradas, aleatoriamente, propriedades e, dentro dessas, foi escolhido de forma aleatória um número pré-estabelecido de animais. No total, foram amostrados 3.489 animais, provenientes de 674 propriedades. Em cada propriedade amostrada foi aplicado um questionário epidemiológico para verificar o tipo de exploração e as práticas de criação e sanitárias que poderiam estar associadas ao risco de infecção pela doença. O protocolo de testes utilizado foi o da triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado (AAT) e confirmação dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol (2-ME). O rebanho foi considerado positivo quando pelo menos um animal foi reagente às duas provas sorológicas. Para o Estado, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de 4,6% [3,2% - 6,5%] e 2,0% [1,1% - 3,9%]. Para os circuitos, as prevalências de focos e de animais infectados foram, respectivamente, de: circuito 1, 3,2% [1,5% - 6,6%] e 1,7% [0,5% - 5,7%]; circuito 2, 2,2% [0,9% - 5,2%] e 0,7% [0,3% - 1,7%]; e circuito 3, 7,9% [5,0% - 12,2%] e 3,2% [1,6% - 6,3%]. O fator de risco associado à condição de foco foi Zebu ser a raça predominante (OR = 12,30 [1,32 - 114,64]).

Palavras-chave: bovino, brucelose, prevalência, fatores de risco, Paraíba, Brasil

ABSTRACT

*A survey to characterize the epidemiological status of brucellosis was carried out in the State of Paraíba. The State was divided in three regions. Herds were randomly sampled in each region and a pre-established number of animals were sampled in each of these herds. A total of 3,489 serum samples from 674 herds were collected. In each herd, it was applied an epidemiological questionnaire focused on herd traits as well as husbandry and sanitary practices that could be associated with the risk of infection. The serum samples were screened for antibodies against *Brucella* spp. by the Rose-Bengal Test (RBT), and all positive sera were confirmed by the 2-mercaptoethanol test (2-ME). The herd was considered positive if at least one animal was positive in both RBT and 2-ME tests. The prevalence of infected herds and animals in the State were, respectively, 4.6% [3.2% - 6.5%] and 2% [1.1% - 3.9%]. The prevalence of infected herds and animals in the regions were, respectively: region 1, 3.2% [1.5% - 6.6%] and 1.7% [0.5% - 5.7%]; region 2, 2.2% [0.9% - 5.2%] and 0.7% [0.3% - 1.7%]; and region 3, 7.9% [5.0% - 12.2%] and 3.2% [1.6% - 6.3%]. The risk factor associated with the presence of the infection was Zebuine the predominant breed (OR = 12.30 [1.32 – 114.64]).*

Keywords: cattle, brucellosis, prevalence, risk factors, Paraíba, Brazil

INTRODUÇÃO

O Estado da Paraíba localiza-se na região Nordeste do Brasil, e ocupa uma área de aproximadamente 56.500 km², sendo dividido territorialmente em quatro mesorregiões (Agreste Paraibano, Borborema, Mata Paraibana e Sertão Paraibano), 23 microrregiões e 223 municípios. Possui 1.334.172 bovídeos pertencentes a 65.805 criadores e distribuídos em 54.357 propriedades rurais (GEDA, outubro 2013, Defesa Agropecuária da Paraíba). No ano de 2011, a produção de leite paraibana foi estimada como sendo a 8^a do Nordeste e a 19^a do país (Brasil, 2011). Em 2009, a cadeia produtiva da pecuária e da pesca representou 2% do produto interno bruto da Paraíba (IDEME, 2011).

A brucelose bovina está presente em todo o território brasileiro (Paulin e Ferreira Neto, 2003), no entanto, a situação epidemiológica da doença não era bem conhecida no país

e, somente com a implantação do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) em 2001 (Brasil, 2006), os Estados brasileiros iniciaram a realização de inquéritos epidemiológicos da brucelose bovina com o objetivo de determinar as prevalências de focos e de animais positivos, bem como identificar os fatores de risco. Até o momento foram conduzidos inquéritos epidemiológicos em 17 Estados, com as menores prevalências observadas no Estado de Santa Catarina (Sikusawa *et al.*, 2009), com 0,32% de focos e 0,06% de animais soropositivos, e as maiores nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com mais de 40% de focos e mais de 10% de animais soropositivos (Chate *et al.*, 2009; Negreiros *et al.*, 2009).

No Estado da Paraíba foram conduzidos estudos sorológicos sobre a ocorrência de brucelose bovina (Alves *et al.*, 2003; Leite *et al.*, 2003; Figueiredo *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2013), no entanto, os delineamentos amostrais empregados não foram adequados para a identificação das prevalências de focos e de animais soropositivos. Dessa maneira, o presente estudo teve por objetivos determinar as prevalências de focos e de animais soropositivos, identificar os fatores de risco para a brucelose bovina no Estado e fornecer subsídios para a melhor implementação e gestão do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT).

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi planejado por técnicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Universidade de São Paulo e da Universidade de Brasília, em colaboração com a Universidade Federal de Campina Grande e Defesa Agropecuária da Paraíba. O trabalho de campo foi realizado por técnicos da Defesa Agropecuária da Paraíba no período de setembro de 2012 a janeiro de 2013.

Para se conhecer as diferenças regionais dos parâmetros epidemiológicos da brucelose bovina, o Estado da Paraíba foi dividido em três circuitos produtores de bovinos, levando-se em consideração as suas mesorregiões geográficas e a capacidade operacional, logística e financeira do serviço veterinário oficial do estado para a realização das atividades de campo, baseando-se nas áreas de atuação das suas unidades regionais.

Em cada circuito produtor, estimou-se a prevalência de propriedades infectadas pela *Brucella abortus* e a de animais soropositivos por meio de um estudo amostral em dois estágios, para detectar focos de brucelose. No primeiro estágio, sorteou-se, de forma aleatória,

um número pré-estabelecido de propriedades com atividade reprodutiva (unidades primárias de amostragem) e, no segundo, um número pré-estabelecido de fêmeas bovinas com idade igual ou superior a 24 meses (unidades secundárias de amostragem).

Em propriedades rurais com mais de um rebanho, foi escolhido como alvo do estudo o rebanho bovino de maior importância econômica, no qual os animais estavam submetidos ao mesmo tipo de manejo, ou seja, sob os mesmos fatores de risco. A escolha da unidade primária de amostragem foi aleatória, baseada no cadastro de propriedades rurais com atividade reprodutiva de bovinos. A propriedade sorteada que, por motivos vários, não pôde ser visitada, foi substituída por outra, nas proximidades, com as mesmas características de produção. O número de propriedades sorteadas por circuito foi determinado pela fórmula para amostras simples aleatórias proposta por Thrusfield (2007). Os parâmetros adotados para o cálculo foram: nível de confiança de 0,95, prevalência estimada de 0,25 e erro de 0,05. A capacidade operacional e financeira do serviço veterinário oficial do Estado também foi levada em consideração para a determinação do tamanho da amostra por circuito.

Para as unidades secundárias, estimou-se um número mínimo de animais a serem examinados dentro de cada propriedade de forma a permitir a sua classificação como foco ou não foco de brucelose. Para tanto, foi utilizado o conceito de sensibilidade e especificidade agregadas (Dohoo *et al.*, 2003). Para efeito dos cálculos foram adotados os valores de 95% e 99,5%, respectivamente, para a sensibilidade e a especificidade do protocolo de testes utilizado (Fletcher *et al.*, 1998) e 20% para a prevalência intra-rebanho estimada. Nesse processo foi utilizado o programa Herdacc versão 3 e o tamanho da amostra escolhido foi aquele que permitiu valores de sensibilidade e especificidade de rebanho iguais ou superiores a 90%. Assim, nas propriedades com até 99 fêmeas com idade superior a 24 meses, foram amostrados 10 animais e nas com 100 ou mais fêmeas com idade superior a 24 meses, foram amostrados 15 animais. A escolha das fêmeas dentro das propriedades foi casual sistemática. As fêmeas no período de peri-parto ou aborto, ou seja, aproximadamente 15 dias antes e após o parto ou aborto, foram excluídas da seleção.

O protocolo para o sorodiagnóstico foi composto pela triagem com o teste do antígeno acidificado tamponado (Rosa Bengala), seguida do reteste dos positivos com o teste do 2-mercaptoetanol, de acordo com as recomendações do PNCEBT (Brasil, 2006). O sangue (10 mL) foi coletado por punção da veia jugular com agulha descartável estéril em tubo com vácuo, previamente identificado. Os soros, armazenados em microtubos de plástico, foram mantidos a -20°C até a realização dos testes. Os testes sorológicos foram realizados no

Laboratório de Doenças Transmissíveis do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande - LDT/CSTR/UFCG, em Patos, PB.

A propriedade foi considerada positiva quando se detectou pelo menos um animal positivo. As propriedades que apresentaram animais com resultado sorológico inconclusivo, com ausência de positivos, foram classificadas como suspeitas e excluídas das análises. O mesmo tratamento foi dado aos animais com resultados sorológicos inconclusivos.

O planejamento amostral permitiu determinar as prevalências de focos e de fêmeas adultas (≥ 24 meses) soropositivas para brucelose no Estado e nos circuitos produtores. Os cálculos das prevalências aparentes e os respectivos intervalos de confiança foram realizados com o auxílio do programa EpiInfo 6.04 (Dean *et al.*, 1994). Os cálculos das prevalências de focos e de animais no Estado, e das prevalências de animais dentro das regiões foram feitos de forma ponderada, conforme preconizado por Dohoo *et al.* (2003).

O peso de cada propriedade no cálculo da prevalência de focos no Estado foi dado por

$$P_1 = \frac{\text{propriedades na região}}{\text{propriedades amostradas na região}}$$

O peso de cada animal no cálculo da prevalência de animais no Estado foi dado por

$$P_2 = \frac{\text{fêmeas } \geq 24 \text{ meses na propriedade}}{\text{fêmeas } \geq 24 \text{ meses amostradas na propriedade}} * \frac{\text{fêmeas } \geq 24 \text{ meses na região}}{\text{fêmeas } \geq 24 \text{ meses nas propriedades amostradas na região}}$$

Na expressão acima, o primeiro termo refere-se ao peso de cada animal no cálculo da prevalência de animais dentro de região.

Em cada propriedade amostrada, além da coleta de sangue para a sorologia, foi também aplicado um questionário epidemiológico, elaborado para obter informações sobre o tipo de exploração e as práticas de manejo empregadas, de forma a permitir a realização do estudo de fatores de risco associados à presença da brucelose.

As variáveis analisadas foram: circuito produtor, tipo de exploração (ou sistema de produção: carne, leite e misto), tipo de criação (confinado, semiconfinado, extensivo), tipo e número de ordenhas, uso de inseminação artificial, raças predominantes, número de vacas com idade superior a 24 meses, número de bovinos na propriedade, presença de outras espécies domésticas, presença de animais silvestres, destino da placenta e dos fetos abortados, compra e venda de animais, vacinação contra brucelose, abate de animais na propriedade, aluguel de pastos, pastos comuns com outras propriedades, pastos alagados, piquete de

parição, assistência veterinária e tipo de propriedade (aldeia indígena, assentamento, rural clássica e periferia urbana).

As variáveis foram organizadas de modo a apresentarem-se em escala crescente de risco. Quando necessário, realizou-se a recategorização dessas variáveis. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação das demais categorias. As variáveis quantitativas foram recategorizadas em percentis.

Foi feita uma primeira análise exploratória dos dados (univariável) para seleção daquelas com $p \leq 0,20$ pelo teste do χ^2 ou exato de Fisher e, subsequentemente, oferecimento dessas à regressão logística. Os cálculos foram realizados com o auxílio do programa SPSS versão 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A divisão do Estado da Paraíba em três circuitos produtores é mostrada na Fig.1. Na Tab. 1, são mostrados os dados censitários e da amostra estudada em cada um dos circuitos produtores.

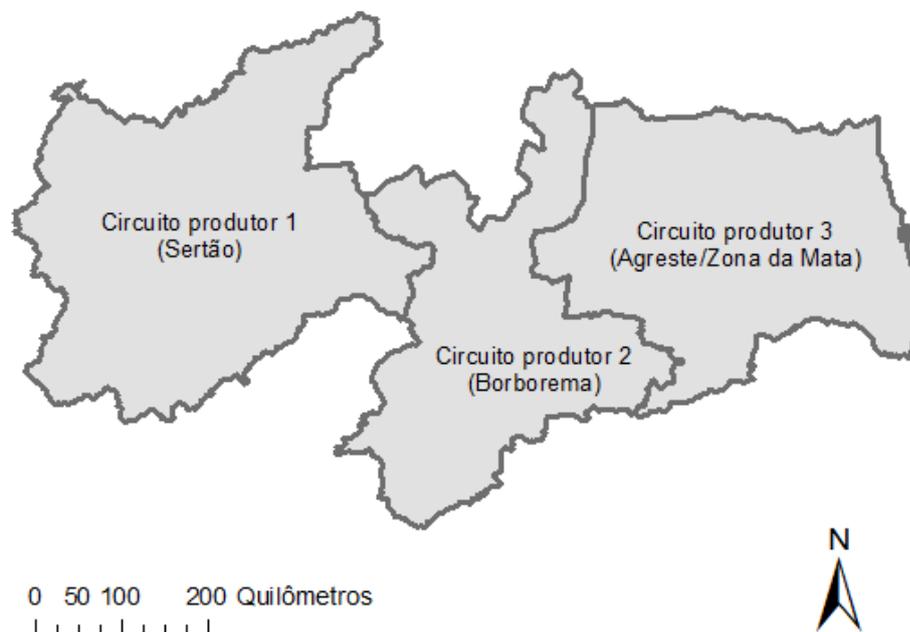


Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba com a divisão em circuitos produtores.

Tabela 1. Dados censitários da população bovina do Estado da Paraíba em 2012, segundo o circuito produtor.

Circuito produtor	Propriedades com atividade reprodutiva		Fêmeas com idade \geq 24 meses	
	Total	Amostradas	Total	Amostradas
1	24.356	219	288.764	1.337
2	11.603	227	83.428	1.060
3	18.398	228	192.320	1.092
Estado	54.357	674	564.512	3.489

Os resultados de prevalência de focos de brucelose bovina no Estado da Paraíba e nos circuitos produtores estão apresentados na Tab. 2. A prevalência de focos, por tipo de exploração da propriedade, é mostrada na Tab. 3 e a prevalência de animais está na Tab. 4.

Tabela 2. Prevalência de focos de brucelose bovina, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.

Circuito produtor	Propriedades		Prevalência (%)	IC 95%
	Testadas	Positivas		
1	219	7	3,2	[1,5 - 6,6]
2	227	5	2,2	[0,9 - 5,2]
3	228	18	7,9	[5,0 - 12,2]
Estado	674	30	4,6	[3,2 - 6,5]

IC: Intervalo de confiança.

Tabela 3. Prevalência (Prev) de focos de brucelose bovina estratificada pelo tipo de exploração, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.

Circuito produtor	Tipo de exploração					
	Corte		Leite		Mista	
	Prev (%)	IC 95%	Prev (%)	IC 95%	Prev (%)	IC 95%
1	0	[0 - 33,6]	2,4	[0,3 - 15,5]	3,6	[1,6 - 7,7]
2	0	[0 - 13,2]	5,5	[2,1 - 13,8]	0	[0 - 2,9]
3	12,0	[5,5 - 24,3]	6,7	[2,8 - 15,1]	6,8	[3,3 - 13,6]

IC: Intervalo de confiança.

Tabela 4. Prevalência de bovinos sororreagentes para brucelose, segundo o circuito produtor, no Estado da Paraíba.

Circuito produtor	Animais		Prevalência (%)	IC 95%
	Testados	Positivos		
1	1.337	11	1,7	[0,5 - 5,7]
2	1.060	8	0,7	[0,3 - 1,7]
3	1.092	24	3,2	[1,6 - 6,3]
Estado	3.489	43	2,0	[1,1 - 3,9]

IC: Intervalo de confiança.

Na Tab. 5 são apresentados os resultados da análise univariável com as variáveis mais associadas ($p \leq 0,20$) à prevalência de focos, e na Tab. 6 é mostrado o modelo final de regressão logística com os fatores de risco.

Tabela 5. Resultados da análise univariável dos possíveis fatores de risco para brucelose bovina no Estado da Paraíba para as variáveis com $p \leq 0,20$.

Variável	Categoria	Total de propriedades	Número de focos (%)	P
Região	Sertão	219	7 (3,2)	0,007
	Borborema	227	5 (2,2)	
	Agreste/Mata	228	18 (7,9)	
Número de ordenhas	Não ordenha	153	8 (5,2)	0,107
	1 vez/dia	442	16 (3,6)	
	2 ou 3 vezes/dia	64	6 (9,4)	
Raça predominante	Europeu/outras	68	1 (1,5)	0,004
	Mestiço	543	22 (4,1)	
	Zebu	42	6 (14,3)	
Presença de equinos	Não	316	7 (2,2)	0,014
	Sim	358	23 (6,4)	
Compra de animais em leilão	Não	636	26 (4,1)	0,082
	Sim	38	4 (10,5)	
Venda de animais em leilão	Não	649	23 (3,5)	< 0,001
	Sim	25	7 (28,0)	
Tipo de propriedade	Aldeia indígena/assentamento	38	1 (2,6)	0,004
	Rural clássica	614	25 (4,1)	
	Periferia urbana	21	4 (19,0)	

Tabela 6. Modelo final da regressão logística multivariada de fatores de risco (odds ratio) para brucelose bovina no Estado da Paraíba.

Variável	Odds ratio	IC 95%	P
Zebu ser a raça predominante	12,30	[1,32 - 114,64]	0,028

IC: Intervalo de confiança.

A prevalência de focos (Tab. 2) de brucelose no Estado da Paraíba foi de 4,6% (IC 95% = 3,2% - 6,5%), com a maior prevalência observada no circuito produtor 3 (Agreste / Mata Paraibana) (7,9%; IC 95% = 5,0% - 12,2%), sendo estatisticamente diferente do circuito produtor 2 (Borborema) (2,2%; IC 95% = 0,9% - 5,2%). Com relação ao tipo de exploração da propriedade (Tab. 3), foi constatado que a maior prevalência de focos foi observada em rebanhos do tipo corte do circuito 3 sem, contudo, haver diferença significativa entre os tipos de exploração. O circuito produtor 3 (Agreste / Mata Paraibana) representa uma região em que há grande fluxo de animais que ingressam no Estado para participarem de uma grande feira semanal de animais, no município de Campina Grande, o que poderia justificar essa alta prevalência em comparação aos demais circuitos.

A prevalência de animais soropositivos para a brucelose bovina no Estado da Paraíba de 2,0% [1,1% - 3,9%] (Tab. 4) foi superior à frequência de 0,8% de animais soropositivos citada no levantamento oficial realizado em 1975 (Paulin e Ferreira Neto, 2003), e às frequências referidas por Leite *et al.* (2003) e Figueiredo *et al.* (2011) (0,34% e 0,36%, respectivamente). Esta elevação da prevalência de animais soropositivos para brucelose bovina pode dever-se a ausência de um programa efetivo de controle desta doença no Estado da Paraíba e aquisição de reprodutores bovinos oriundos de outras regiões do país sem a realização de teste de brucelose. Além disso, só a partir de 2008 é que o Estado da Paraíba iniciou efetivamente o programa de vacinação contra brucelose bovina (Paraíba, 2008), no entanto, a cobertura vacinal no período de 2008 a 2012 manteve-se abaixo de 30% (Figueiredo *et al.*, 2011; GEDA, outubro 2013, Defesa Agropecuária da Paraíba). Deve-se destacar que a amostragem dos estudos anteriores realizados na Paraíba não foi planejada seguindo os moldes dos estudos do PNCEBT (Poester *et al.*, 2009).

O modelo final da regressão logística indicou como fator de risco a variável Zebu ser a raça predominante (Tab. 6).

Os zebuínos são criados principalmente com a finalidade de corte e, na Paraíba, estão concentrados predominantemente no circuito produtor 3 (Agreste / Mata Paraibana), região com a maior prevalência de brucelose bovina (Tab. 2) e tem grande fluxo de animais devido a ocorrência da maior feira semanal de animais do Estado. Propriedades de corte apresentaram maior mediana de tamanho do rebanho (17 animais), em comparação com propriedades tipo leite e mista (11 e 10 animais, respectivamente). Propriedades com maior número de animais tendem a praticar a introdução de animais com mais frequência, e a realização dessa prática sem cuidados sanitários pode predispor à introdução de brucelose no rebanho (Negreiros *et al.*, 2009). Dessa maneira, acredita-se que ter zebuínos como raça predominante seja um

indicador indireto de praticar, com mais frequência, a introdução de animais, sendo, este último, o verdadeiro fator de risco para a introdução da brucelose bovina nos rebanhos do Estado da Paraíba, o que também foi referido por Villar *et al.* (2009) para o Estado de Rondônia.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A brucelose bovina está presente em todo o território paraibano com a maior prevalência no circuito produtor 3 (Agreste / Mata Paraibana).

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se concentrar esforços para vacinar, todos os anos, um mínimo de 80% das bezerras entre três e oito meses de idade com a amostra B19 e, nas áreas com maior risco de ocorrência da doença, estimular o uso da vacinação com a amostra RB 51. Além disso, deve-se estimular a realização de testes nas fêmeas de reprodução antes de introduzi-las no rebanho.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e ao Serviço de Defesa Agropecuária do Estado da Paraíba, pela execução do trabalho de campo.

REFERENCIAS

ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; SANTOS, F.A. *et al.* Aspectos epidemiológicos da brucelose bovina na microrregião de Pozmbal, Paraíba. *Agropec. Téc.*, v.24, n.2, p.147-152, 2003.

BRASIL, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa da Pecuária Municipal, 2012. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>>. Acessado em: 11 dez. 2013.

BRASIL. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) – Manual técnico. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. 188p.

CHATE, S.C.; DIAS, R.A.; AMAKU, M. *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Mato Grosso do Sul. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, supl. 1, p.46-55, 2009.

DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COLOMBIER, D. *et al.* 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: Atlantic Veterinary College, 2003. 706p.

FIGUEIREDO, S.M.; ROCHA, V.C.M.; HIGINO, S.S.S. *et al.* Brucelose bovina no estado da Paraíba: estudo retrospectivo. *Arq. Inst. Biol.*, v.78, n.1, p.9-16, 2011.

FLETCHER, R.H.; FLETCHER, S.W.; WAGNER, E.H. Clinical epidemiology: The essentials. 2.ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998. 246p.

IDEME, INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E ESTADUAL. IDEME e IBGE publicam os resultados do PIB em 2009. 2011. Disponível em: <http://ideme.pb.gov.br/index.php/objetivos-do-milenio/doc_details/1444-nota-tecnica-pib-dos-municipios-2009.html>. Acesso em: 20 nov. 2013.

LEITE, R.M.H.; THOMPSON, J.A.; GONÇALVES, V.S.P. *et al.* A random sample survey of bovine brucellosis in the State of Paraíba, Brazil. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, v.40, supl.3, p.170-174, 2003.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F. *et al.* Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, supl. 1, p.56-65, 2009.

OLIVEIRA, R.M.; SILVA, M.L.C.R.; MACÊDO, M.M.S. et al. Soroepidemiologia da leptospirose e brucelose bovina em propriedades rurais de agricultura familiar do agreste paraibano, Nordeste do Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, v.80, n.3, p.303-311, 2013.

PARAIBA. Portaria n° 062, de 12 de maio de 2008. Dispõe sobre a obrigatoriedade da vacinação contra brucelose de fêmeas bovinas e bubalinas no Estado da Paraíba e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado da Paraíba, n. 13.805, Poder Executivo, João Pessoa, PB, 16 mai. 2008.

PAULIN, L.M.; FERREIRA NETO, J.S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.

POESTER, F.; FIGUEIREDO, V.C.F.; LÔBO, J.R. et al. Estudos de prevalência da brucelose bovina no âmbito do Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose: Introdução. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, supl.1, p.1-5, 2009.

SIKUSAWA, S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Santa Catarina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, supl. 1, p.103- 108, 2009.

THRUSFIELD, M. *Veterinary epidemiology*. 3. ed. Oxford: Blackwell, 2007. 610p.

VILLAR, K.S.; AMAKU, M.; DIAS, R.A. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Rondônia. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, supl. 1, p.85-92, 2009.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas neste trabalho mostram que a brucelose bovina está distribuída em todo o território paraibano com a maior prevalência no circuito produtor três (mesorregiões do Agreste e Mata Paraibana). Com este estudo, 18 estados completaram a realização dos estudos epidemiológicos padronizados para determinação da prevalência da doença e avaliação dos fatores de risco da doença no território brasileiro. Os dados dos estudos anteriores já estão tendo utilização prática como é o caso do Estado de Santa Catarina, que possui a menor prevalência da brucelose bovina no país e iniciou, em 2012, o programa efetivo de erradicação da doença. Portanto, espera-se que as informações ora apresentadas possam contribuir para o gerenciamento do programa de controle e erradicação da brucelose bovina no Estado da Paraíba.

Dentro da metodologia para o trabalho estava inserida uma parte que trata da caracterização epidemiológica da pecuária bovina na região, dados de suma importância quando da implementação e avaliação de programas de controle e erradicação, uma vez que os parâmetros epidemiológicos de determinadas doenças podem variar de acordo com certas características como sistema de produção, tipo de manejo dos animais, tipo de exploração e tamanho médio dos rebanhos, etc. Além disso, as variações das características da exploração pecuária podem variar de acordo com a região e, por isso, devem ser respeitadas quando do planejamento de políticas de desenvolvimento pecuário, bem como implementação de ações de controle de doenças.

ANEXOS

ANEXO I

Normas editoriais do periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Política Editorial](#)
- [Reprodução de artigos publicados](#)
- [Orientação para tramitação de artigos](#)
- [Tipos de artigos aceitos para publicação](#)
- [Preparação dos textos para publicação](#)
- [Formatação do texto](#)
- [Seções de um artigo](#)
- [Taxas de submissão e de publicação](#)
- [Recursos e diligências](#)

Política Editorial

O periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <www.abmvz.org.br>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços www.scielo.br/abmvz ou www.abmvz.org.br.

Orientação para tramitação de artigos

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação online do ABMVZ no endereço www.abmvz.org.br.
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão,

- sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
 - A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.
 - Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido no campo próprio.
 - Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
 - É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.
 - O ABMVZ comunicará via eletrônica a cada autor, a sua participação no artigo. Caso, pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Tipos de artigos aceitos para publicação

Artigo científico

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 30.

Relato de caso

Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Comunicação

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para "Artigo científico", embora seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um "Abstract" e quando redigida em inglês deve conter um "Resumo".

O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

Formatação do texto

- O texto **não** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), com linhas numeradas.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

Título: Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 150 dígitos.

Autores e Filiação: Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação;
2. o texto do artigo em pdf **não** deve conter o nome dos autores e filiação.

Resumo e Abstract: Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação. Atenção especial às conclusões.

Palavras-chave e Keywords: No máximo cinco.

Introdução: Explicação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua

pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes para balizá-la.

Material e Métodos: Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.

Resultados: Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.

Tabela: Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Figura: Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

Nota:

Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.

Discussão: Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).

Conclusões: As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **sem** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.

Agradecimentos: Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

Referências: As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, adaptadas para o ABMVZ conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- ù dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)
- mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

Citação de citação: Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já **citada por** outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão citado por e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

Comunicação pessoal: Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

2. Periódicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3

autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Nota:

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.
- O Sistema reconhece, automaticamente, como "Desistência do Autor" artigos em diligência e/ou "Aguardando liberação do autor", que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.

Taxas de submissão e de publicação

- **Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$50,00 (cinquenta reais) deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados. Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.
- **Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$95,00 (noventa e cinco reais), por página impressa em preto e R\$280,00 (duzentos e oitenta reais) por página impressa em cores será cobrada do autor indicado para correspondência, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

Recursos e diligências

- No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ, ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s) do texto do artigo somente na versão em Word.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso, o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

ANEXO II

Normas editoriais do periódico *Semina: Ciências Agrárias*

Os artigos poderão ser submetidos em português e após o aceite serem traduzidos para o inglês.

Os artigos em inglês terão prioridade de publicação.

Os artigos em inglês deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução; correção de um dos seguintes tradutores

American Journal Experts.

Editage

Elsevier

O autor principal deverá anexar no sistema **documento comprobatório** dessa correção.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento 1,5, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho.

As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.
6. *Agradecimentos*: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biosegurança e ética.

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. *Citações dos autores no texto*: Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmam que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et. al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com três autores

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula.
Ex: (RUSSO; FELIX; SOUZA, 2000).

Incluídos na sentença, utilizar vírgula para os dois primeiros autores e (e) para separar o segundo do terceiro.
Ex: Russo, Felix e Souza (2000), apresentam estudo sobre o tema....

Citações com mais de três autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Observação: Todos os autores devem ser citados nas Referências Bibliográficas.

8. *Referências Bibliográficas*: As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porem, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequencia – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.
2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
3. Os trabalhos não aprovados para publicação serão devolvidos ao autor.
4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.
5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.
6. Informações devem ser dirigidas a:

<p>Universidade Estadual de Londrina Centro de Ciências Agrárias Departamento de Medicina Veterinária Preventiva Comitê Editorial da Semina Ciências Agrárias Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990 Londrina, Paraná, Brasil.</p> <p>Informações: Fone: 0xx43 33714709 Fax: 0xx43 33714714 Emails: vidotto@uel.br; csvjneve@uel.br</p>	<p>ou Universidade Estadual de Londrina Coordenadoria de Pesquisa e Pós-graduação Conselho Editorial das revistas Semina Campus Universitário - Caixa Postal 600186051-990 Londrina, Paraná, Brasil.</p> <p>Informações: Fone: 0xx43 33714105 Fax: Fone 0xx43 3328 4320 Emails: eglema@uel.br;</p>
---	--

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de submissão.**
 Utilize o botão "**incluir autor**"
3. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**
 Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "**editar metadados**" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.
4. A **identificação de autoria** do trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em [Assegurando a Avaliação Cega por Pares](#).
5. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)
6. O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);
 O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na seção Sobre a Revista.
7. URLs para as referências foram informadas quando necessário.
8. **Taxa de Submissão de novos artigos**

Declaração de Direito Autoral

Os **Direitos Autorais** para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não comerciais.

A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados, deverão ser submetidos a nova apreciação.

As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

Semina: Ciências Agrárias

Londrina - PR
ISSN 1676-546X
E-ISSN 1679-0359

ANEXO III

Normas editoriais do periódico *Arquivos do Instituto Biológico*

Revista Arquivos do Instituto Biológico

Instruções aos autores

Missão

Publicar, em português, inglês ou espanhol, artigos e comunicações científicas originais, além de revisões, que contribuam para o desenvolvimento das ciências agrárias no Brasil.

Escopo e Política Editorial

A Revista Arquivos do Instituto Biológico, publicada trimestralmente, aceita, para submissão, artigos originais de pesquisa científica em sanidade animal e vegetal voltados ao agronegócio e suas implicações no agroambiente, incluindo nesse escopo a qualidade e a segurança alimentar. Aceita, também, artigos sobre pragas sinantrópicas. Todos os trabalhos devem se enquadrar nas normas redatoriais.

Informações básicas

Os trabalhos enviados para publicação deverão ser inéditos e autênticos, portanto sem dados fraudulentos ou derivados de plágio e destinados exclusivamente a esta Revista. A matéria publicada será de inteira responsabilidade do(s) autor (es) e todos, tendo contribuído significativamente para a pesquisa, serão obrigados a fornecer retrações ou correções de erros se necessários.

Os trabalhos não aceitos para publicação serão comunicados aos autores pelo Comitê Editorial. O Comitê Editorial fará análise dos trabalhos antes de submetê-los aos Consultores Científicos. A publicação dos trabalhos dependerá da análise efetuada pelo Corpo de Consultores Científicos e da aprovação do Comitê Editorial.

Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

Serão considerados para publicação Artigos Científicos e Comunicações Científicas.

Artigos de Revisão poderão ser aceitos a critério do Comitê Editorial. Eventuais dúvidas podem ser encaminhadas ao editor da Revista "Arquivos do Instituto Biológico", Dra. Silvia Regina Galleti, Instituto Biológico - Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP

Fone: (11) 5087-1749

E-mail: arquivos@biologico.sp.gov.br.

Direitos autorais

A transcrição parcial ou total de trabalhos dos "Arquivos do Instituto Biológico" para outras revistas é permitida desde que citada a origem. O uso comercial das informações é proibido.

Taxa para publicação: a taxa para publicação na revista "Arquivos do Instituto Biológico" é de R\$ 50,00 (cincoenta reais) por página diagramada. Após o aceite do trabalho, comunicado pelo editor responsável, os autores deverão efetuar o depósito do valor correspondente à publicação em nome do Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio - FUNDEPAG (CNPJ 50.276.237/0001-78) (Banco do Brasil (001), Agência 1199-1, Conta Corrente 30.200-7 ou Banco Banespa (033), Agência 0637, Conta Corrente 13-001316-9). Enviar comprovante de depósito via fax ou e-mail, mencionando o número do trabalho, para: (11) 5087-1790 ou E-

mail: arquivos@biologico.sp.gov.br

Preparação dos originais

O original deve ser submetido apenas na forma eletrônica através do e-mail arquivos@biologico.sp.gov.br.

O arquivo não deverá exceder 2 Mb.

No e-mail de encaminhamento deverá constar nome por extenso, endereço completo (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, endereço postal), endereço eletrônico e **CPF de todos os autores**.

Apresentação: os trabalhos deverão ser digitados em Word 97 ou versão superior, página A4, com margens de 2,5 cm, fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço duplo e páginas numeradas em seqüência.

As linhas deverão ser numeradas de forma contínua, utilizando a ferramenta Layout em Configurar Página.

O máximo de páginas será 25 para artigos de revisão, 20 para artigos científicos e 10 para comunicação científica, incluindo tabelas e figuras.

Artigo científico: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusões, agradecimentos e referências.

Comunicação científica: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Artigo de revisão: compreenderá os seguintes itens: título, nome do(s) autor(es), endereço do primeiro autor e local de origem dos demais autores, resumo em português, palavras-chave, título em inglês, abstract, key words, texto sem subdivisões e referências.

Aprovação do trabalho pela Comissão de Ética e Biossegurança: quando o trabalho envolver estudos em animais de experimentação e/ou organismos geneticamente modificados, incluir o número do processo no trabalho e encaminhar uma cópia da aprovação fornecida pelo respectivo Comitê responsável da Instituição de origem do primeiro autor.

Idioma: o trabalho poderá ser redigido em português, inglês ou espanhol. Quando escrito em português, o resumo deverá ter uma versão em inglês. No caso de artigo escrito em inglês ou espanhol deverá ter um resumo em inglês ou espanhol e outro em português.

Título: embora breve, deverá indicar com precisão o assunto tratado no artigo, focalizando bem a sua finalidade principal.

Endereço(s) do(s) autor(es): abaixo do(s) nome(s) do(s) autor(es), com chamada numérica. Descrever endereço postal (Instituição/Universidade, Centro/Faculdade, Laboratório/Departamento, estado, país) e eletrônico do autor principal. No rodapé da primeira lauda descrever somente a Instituição e Departamento dos demais autores.

Resumo: deverá apresentar concisamente o objetivo do trabalho, material e métodos e conclusões, em um único parágrafo. Não ultrapassar 250 palavras.

Palavras-chave: abaixo do resumo e separado por um espaço, citar no máximo cinco palavras-chave, separadas por vírgula. Evitar termos que apareçam no título.

Abstract: apresentar uma tradução para o inglês, do título do trabalho e do resumo. A seguir, relacionar também em inglês (ou espanhol) as mesmas palavras-chave (key words, palabras-clave) já citadas. Não ultrapassar 250 palavras.

Introdução: descrever a natureza e o objetivo do trabalho, sua relação com outras pesquisas no contexto do conhecimento existente e a justificativa da pesquisa feita.

Material e Métodos: apresentar descrição breve, porém suficiente para permitir uma repetição do trabalho. Técnicas e processos já publicados, exceto quando modificados, deverão ser apenas citados. Nomes científicos de espécies, bem como drogas, deverão ser citados de acordo com regras e padrões internacionais.

Resultados: apresentá-los acompanhado de tabelas e/ou figuras, quando necessário. As tabelas e figuras devem ser inseridas após as referências.

Discussão: discutir os resultados obtidos comparando-os com os de outros trabalhos publicados (resultados e discussão poderão fazer parte de um único item).

Tabelas e Figuras: incluir título claro e conciso que possibilite o seu entendimento sem consultas ao texto. As tabelas não deverão conter linhas verticais. No texto, use a palavra abreviada (ex.: Fig. 3). As figuras devem estar no formato jpg (fotos) ou gif (gráficos e esquemas) e com tamanho inferior a 500 Kb. As figuras originais ou com maior resolução poderão ser solicitadas após o aceite. Devem ser enviadas em arquivos individuais e nomeadas de acordo com o número da figura. Exemplos: Fig1.gif, Fig2.jpg.

Conclusões: serão citadas em ordem de importância. Poderão constituir um item à parte ou serem incluídas na discussão.

Agradecimentos: poderão ser incluídos a pessoas ou instituições. Referências e citações no texto: citações no texto e referências estão diretamente vinculadas. Todos os autores citados devem figurar nas referências, exceção para informações obtidas por canais informais que deverão ser citadas apenas no texto: (JUNQUEIRA, comunicação pessoal), (JUNQUEIRA, informação verbal). A referência no texto deve seguir o sistema sobrenome do autor e ano de publicação e deverá estar em caixa alta reduzida ou versalete, tal como: 1 autor - ALLAN (1979) ou (ALLAN, 1979); 2 autores - LOPES; MACEDO (1982) ou (LOPES; MACEDO, 1982); mais de 2 autores - BESSE et al. (1990) ou (BESSE et al., 1990); coincidências de autoria e ano de publicação - (CURI, 1998a), (CURI, 1998b) ou (CURI, 1998a, 1998b). As referências deverão ser baseadas na Norma NBR 6023/2002, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e estar em ordem alfabética de primeiro autor. A exatidão dos dados nas referências é da responsabilidade dos autores.

- 13- Outras espécies na propriedade: ovinos/caprinos eqüídeos suínos aves cão gato
- 14- Espécies silvestres em vida livre na propriedade: não tem cervídeos capivaras outras
- 15- Alguma vaca abortou nos últimos 12 meses? não sim não sabe
- 16- O que faz com o feto abortado e a placenta? enterra/joga em fossa/queima alimenta porco/cão não faz nada
- 17- Faz testes para diagnóstico de brucelose? não sim
- Regularidade dos testes: uma vez ao ano duas vezes ao ano quando compra animais
- quando há casos de aborto na fazenda quando exigido para trânsito/eventos/crédito
- 18- Compra fêmeas ou machos com finalidade de reprodução? não sim
- Onde/de quem: em exposição em leilão/feira de comerciante de gado de outras fazendas
- 19- Vende fêmeas ou machos para reprodução? não sim
- A quem/onde: em exposição em leilão/feira a comerciante de gado a outras fazendas
- 20- Vacina contra brucelose? não sim, apenas fêmeas até 8 meses de idade sim, fêmeas de qualquer idade
- 21- Local de abate das fêmeas e machos adultos no fim da vida reprodutiva
- na própria fazenda em estabelecimento de abate sem inspeção veterinária
- em estabelecimento de abate com inspeção veterinária não abate
- 22- Aluga pastos em alguma época do ano? não sim
- 23- Tem pastos em comum com outras propriedades? não sim
- 24- Existem na propriedade áreas alagadiças às quais o gato tem acesso? não sim
- 25- Tem piquete separado para fêmeas na fase de parto e/ou pós-parto? não sim
- 26- A quem entrega leite? cooperativa laticínio direto ao consumidor não entrega
- 27- Resfriamento do leite: não faz faz **Como:** em resfriador ou tanque de expansão próprio
- em resfriador ou tanque de expansão coletivo
- 28- A entrega do leite é feita a granel? não sim
- 29- Produz queijo e/ou manteiga na propriedade? não sim **Finalidade:** consumo próprio
- venda
- 30- Consome leite cru? não sim
- 31- Tem assistência veterinária? não sim **De que tipo:** veterinário de cooperativa
- veterinário particular

(Conclusão)

32- INFORMAÇÕES SOBRE AS AMOSTRAS COLHIDAS										33- RESULTADOS LABORATORIAIS (2)			
Nº	Número do frasco Cód. do rebanho + Nº seqüencial (11 dígitos)	Idade (anos)	Nº de parições	Já abortou		Vacinas (1)				AAT (-) ou (+)	SAL (Título)	2-ME (Título)	Resultado Final
				Sim	Não	BRU	LEP	IBR	BVD				
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Códigos e instruções para preenchimento desta tabela

(1) Marcar com X nas vacinas utilizadas (BRU = Brucelose; LEP = leptospirose; IBR = rinotraqueíte infecciosa bovina; BVD = Diarréia viral dos bovinos)

(2) O resultado do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) pode ser: sem aglutinação (-) ou com aglutinação (+); a prova confirmatória (2-ME) deve ser feita em soros reagentes (+) ao AAT, executando simultaneamente a Soroaglutinação Lenta (SAL) e o 2-ME; o resultado final pode ser Negativo (NEG), Inconclusivo (INC) ou Positivo (POS), de acordo com a tabela de interpretação oficial, que consta no Capítulo VI do Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal.