

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

MARIA BETÂNIA DE QUEIROZ ROLIM

**PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-*LEPTOSPIRA* SPP. E ANTI-
BRUCELLA ABORTUS EM BOVINOS ABATIDOS EM MATADOURO
PÚBLICO NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernandes de Lima

RECIFE - PE

2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

PESQUISA DE ANTICORPOS ANTI-*LEPTOSPIRA* SPP. E ANTI-*BRUCELLA ABORTUS* EM BOVINOS ABATIDOS EM MATADOURO PÚBLICO NO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Dissertação de Mestrado elaborada por
MARIA BETÂNIA DE QUEIROZ ROLIM

Aprovada em 23/02/2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. PAULO FERNANDES DE LIMA

Orientador - Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Profa. Dra. ANDREA PAIVA BOTELHO LAPENDA DE MOURA

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. RINALDO APARECIDO MOTA

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. MARCOS ANTÔNIO LEMOS DE OLIVEIRA

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

**A Maria Guimarães de Queiroz
e Família Queiroz Rolim**

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, detentor da sapiência e amor, na figura da Trindade Santa;

A Nossa Senhora, enviada de Deus;

Aos meus amados pais Rinaldo de Melo Rolim e Eliane Maria de Queiroz Rolim, por minha proteção, aconchego e dedicação, além do amor e respeito às pessoas e animais que me foi ensinado;

A minha irmã Amália Maria de Queiroz Rolim, por ser minha melhor amiga e cúmplice das minhas conquistas e limitações;

A minha avó Maria Guimarães de Queiroz (*in memoriam*), pelo meu caráter e por ter-me feito compreender que o amor tem uma única essência. Muitas saudades, pedaço de mim!

As minhas Madrinhas Marisa Queiroz de Souza e Grináuria Rolim, pelo apoio doçura, confiança, sorrisos, abraços, incentivos e palavras;

As minhas tias Márcia Queiroz dos Santos e Amélia Rolim, neste contexto, representando tios e primos das famílias Queiroz e Rolim, pelo incentivo, carinho e respeito.

Ao Professor Paulo Fernandes de Lima e Professora Andrea Paiva Botelho Lapenda de Moura pela confiança, orientação, amizade e sapiência compartilhada.

Às médicas veterinárias Mabel Hanna Vance Harrop, Vânia Lúcia de Assis Santana e Marcília Alves de Souza pelo compromisso, competência e profissionalismo;

Aos grandes mestres professores do Departamento de Medicina Veterinária, de Zootecnia e de Educação pelo amor ao ensino;

Aos meus amigos-irmãos que tanto estimo. Amo a todos com a mesma intensidade;

A todos os funcionários da Universidade Federal Rural de Pernambuco que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho;

Ao Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco – LANAGRO/PE, na pessoa de Dra. Diana Sione Barbosa Pinheiro, pela permissão para a realização do Teste de Leptospirose e Brucelose nas amostras processadas de bovinos;

Ao CNPq pelo apoio financeiro;

E, claro, aos animais, instrumentos da minha paz. Fontes de inspiração e ternura.

"Virá o dia em que a morte desnecessária e desumana de um animal será considerada crime tanto quanto o assassinato de um homem."

Maria Betânia de Queiroz Rolim

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

	Página
Tabela 1 Números de animais soropositivos para leptospirose e brucelose de acordo com os municípios de origem.....	44
Tabela 2 Distribuição dos títulos aglutinantes em soro de bovinos de corte abatidos em matadouro de Pernambuco, com diluições de 1:100 a 1:3200 para 27 sorovares e <i>Leptospira</i> spp.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
a.C.	Antes de Cristo
AP-1	Proteína ativadora – 1
BA	Bahia
CID	Coagulação Intravascular Disseminada
CO	Cadeia O
ECM	Matriz Extracelular dos Mamíferos
EMJH	Meio Ellinghausen, McCullough, Johnson, Harris
IC	Intervalo de Confiança
IgA	Imunoglobulina A
IgG	Imunoglobulina G
IgG1	Imunoglobulina G1
IgG2	Imunoglobulina G2
IgM	Imunoglobulina M
iNOS	Óxido nítrico sintetase
LA	Lipídio A
LANAGRO	Laboratório Nacional Agropecuário
Lip32	Lipoproteína 32
LPS	Lipopolissacarídeo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCP – 1	Proteína 1 quimioatraente de monócitos
NF-kB	Fator-kB nuclear
OIE	Organização Internacional de Epizootias
OMP1	Proteínas de Membrana externa
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Odds Ration
PA	Pará
PBCEBT	Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose
PE	Pernambuco

LISTA DE ABREVIATURAS

PGF2α	Prostaglandina F2 α
RANTES	Citotoxina
RN	Rio Grande do Norte
SAM	Técnica de Soroaglutinação Microscópica
TAL	Prova do Anel do Leite
TFC	Teste de Fixação do Complemento
TNF-α	Fator de necrose Tumoral α
TO	Tocantins
2-ME	2- Mercaptoetanol

SUMÁRIO

	Página
A RESUMO.....	x
B ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVO.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivo Específico.....	14
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 BRUCELOSE.....	15
3.2 LEPTOSPIROSE.....	22
4 REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO I.....	39
5 PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI- <i>LEPTOSPIRA</i> SPP. EM BOVINOS ABATIDOS EM MATADOURO PÚBLICO NO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	40
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	40
5.1 INTRODUÇÃO.....	41
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	42
5.3 RESULTADOS.....	43
5.4 DISCUSSÃO.....	45
5.5 CONCLUSÃO.....	49
5.6 REFERÊNCIAS.....	50

A. RESUMO

Em virtude da importância econômica da *Leptospira* spp. e *Brucella abortus* para a saúde pública, e da ausência de dados referentes à soroprevalência da leptospirose e brucelose para bovinos de corte consumidos no Estado, neste trabalho objetivou-se estimar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco. 412 amostras de sangue de bovinos foram colhidas após venossecção dos grandes vasos do pescoço, durante a sangria, e encaminhados ao Laboratório de Bacteriologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco para obtenção do soro. Estes foram processados no Laboratório Agropecuário Nacional de Pernambuco, de acordo com metodologia oficial. Para a detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi utilizada a Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM). As amostras foram diluídas 1:50 e submetidas à triagem com 27 sorovares de *Leptospira* spp., sendo positivas aquelas com título igual ou superior a 100 com 50% ou mais de *Leptospira* spp. aglutinadas. A triagem dos anticorpos anti-*Brucella abortus* foi realizada com o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), a fim de identificar possíveis amostras reagentes ao Teste de Fixação do Complemento (TFC). A análise estatística das amostras foi realizada através da análise descritiva das mesmas. Para *Leptospira* spp., das 412 amostras testadas, 55 foram positivas (MAT > 1:100), resultando em uma soroprevalência de 13,3% (95% IC = 10,1% e 16,6%). Animais soropositivos foram provenientes de 20 dos 24 municípios de origem, sendo muitos sorovares de *Leptospira* spp. identificados. Dos sorovares pesquisados, 16 foram detectados: Shermani (25,5%), Wolffi (14,5%), Hebdomadis (10,9%), Grippytyphosa (9,1%), Canicola (7,3%), Saxkoebing (5,5%), Bratislava (5,5%), Copenhageni (3,6%), Hardjo (3,6%), Djasiman (3,6%), Icterohaemorrhagiae RGA (1,8), Icterohaemorrhagiae ICTERO n° 1 (1,8), Serjoe (1,8%), Panama (1,8%), Pyrogenes (1,8%) e Patoc (1,8%). Totalizando as amostras analisadas, 0 (0%) foi reagente ao TFC. Diante dos resultados, conclui-se que apesar de não haver bovinos brucélicos, os animais avaliados representam risco à saúde pública, devido à possibilidade das pessoas adquirirem a leptospirose através deles.

Palavras-chave: Brucelose. Leptospirose. Doença zoonótica

B. ABSTRACT

Given the economic impact with health public caused *Leptospira* spp and *Brucella abortus*, and absence prevalence of Leptospirosis and brucellosis in beef cattle in Pernambuco State, the purpose this work was to estimate the prevalence of anti-*Leptospira* spp. and anti-*Brucella abortus* in cattle slaughtered in abattoir public in the Pernambuco State. 412 animal's blood samples were collected after section of the great vessels of the neck during bleeding, and serum obtained in Bacteriology Laboratory University of Course of Medicine Veterinary of Universidade Federal Rural de Pernambuco. These were processed at Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco, according to official methodology. For detect antibodies anti-*Leptospira* spp. was used the Microscopic Agglutination Test (SAM). The samples were diluted 1:50 and screening with 27 *Leptospira* spp. Were positive serum with titer equal or more than 100, *Leptospira* spp. agglutination equal or more than 50%. Screening of *Brucella abortus* was performed with Buffered Acidified Antigen (AAT) in order to identify possible reagent samples to test Complement Fixation Complement (TFC). The statistical analysis of the samples was performed by descriptive analysis of them. For *Leptospira* spp., of the 412 samples tested, 55 were positive (MAT > 1:100), resulting in a seroprevalence of 13.3% (95% CI = 10.1% and 16.6%). Positive animals were from 20 of the 24 counties of origin. Of the 24 serovars studied, 16 were detected: Shermani (25.5%), Wolffi (14.5%), Hebdomadis (10.9%), Grippotyphosa (9.1%), Canicola (7.3%), saxkoebing (5.5%), Bratislava (5.5%), Copenhagen (3.6%), Hardjo (3.6%), djasiman (3.6%), Icterohaemorrhagiae RGA (1.8), Icterohaemorrhagiae Icteria No. 1 (1.8), Serjoe (1.8%), Panama (1.8%), Pyrogenes (1.8%) and Patoc (1.8%). The antibodies anti-*Brucella abortus* were not detected, giving a prevalence of 0%. Although there are not cattle with brucellosis, the animals evaluated offer risk for health public, because the people have chance to acquire Leptospirosis through them.

Keywords: Brucellosis. Leptospirosis. Zoonotic disease.

1. INTRODUÇÃO

Na pecuária bovina de corte, o manejo reprodutivo é um dos principais aspectos responsáveis pelo desempenho econômico da atividade. Os problemas gerados representam uma preocupação constante para promotores de saúde animal, pois são complexos e apresentam várias causas, inclusive aquelas relacionadas a processos infecciosos zoonóticos (OLIVEIRA, 1999).

Como os distúrbios da reprodução de origem infecciosa em bovinos são multietiológicos, diferentes microrganismos podem atuar de forma isolada, ou mais frequentemente em associações (JUNQUEIRA et al., 2006). Neste contexto, vários inquéritos sorológicos realizados no Brasil foram realizados e os resultados demonstraram altos percentuais de animais infectados. Dentre os microrganismos identificados, destacam-se a *Brucella abortus* e *Leptospira* spp. Ambas geram prejuízos e implicações ao comércio internacional de animais e produtos derivados, além de apresentarem caráter zoonótico (PRESCOTT et al., 1988).

A brucelose tem gênese estreitamente associada ao manejo das criações, incluindo a de bovinos (TENÓRIO et al., 2005), sendo as perdas econômicas decorrentes da diminuição na produção de proteína de alta qualidade (carne e leite), da limitação da comercialização de animais infectados e dos seus produtos, além dos custos resultantes da infecção humana (FERREIRA NETO, 1998). Os humanos tornam-se vulvenáveis à brucelose à medida que mantém contato com os animais doentes e apresentam determinados hábitos alimentares, sendo a incidência maior nos países onde não há o controle da enfermidade. Ela pode acometer tanto àquelas pessoas que compõem o grupo ocupacional de risco, incluindo tratadores, veterinários e laboratoristas, quanto as que ingerem produtos lácteos e carnes mal cozidas provenientes de animais brucélicos ou que se alimentam com água de cisternas e legumes crus contaminados com excrementos de animais doentes. Desta forma, a infecção gera sérias conseqüências para a saúde pública, em decorrência da inabilidade temporária das pessoas ao trabalho, recuperação lenta dos suscetíveis, tratamentos demorados e das seqüelas físicas, principalmente no aparelho locomotor e sistema nervoso central (PESSEGUEIRO et al., 2003; RAMOS et al., 2008).

Para a espécie bovina a leptospirose assume grande importância econômica, pois afeta profundamente a produção de alimentos nobres como carne, leite e couro. É considerada uma doença sazonal de caráter zoonótico, bastante incidente em países de clima tropical e

subtropical, onde elevadas temperaturas e índices pluviométricos agem favorecendo a sobrevivência do microrganismo (SOUZA et al, 1988; GONÇALVES, 2005). Nos seres humanos, o impacto reflete-se no alto custo do tratamento e mortes (OLIVEIRA e NETO, 2007). De longa data, a leptospirose humana tem sido associada à profissão do paciente, atribuindo-se à enfermidade um caráter de doença ocupacional de pessoas que lidam diretamente com animais suscetíveis, tais como tratadores, magarefes e veterinários, cuja letalidade pode chegar a 20% (BRASIL, 1995).

Dados de notificações oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), indicam que a prevalência de animais brucélicos se manteve entre 4 e 5%, no período de 1989 e 1998, sugerindo esta doença como uma das principais causas de aborto nos bovinos (BRASIL, 2006). Entretanto, para a leptospirose não existem dados nacionais oficiais de prevalência, mas as pesquisas demonstram que a doença é cosmopolita e apresenta taxas variáveis.

Tendo em vista a importância econômica da *Brucella abortus* e *Leptospira* spp. para a saúde pública, é importante a realização de estudos incipientes que resultem em dados da prevalência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira* spp. em bovinos de corte abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Estimar a prevalência de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Leptospira* spp. em bovinos abatidos em matadouro público no estado de Pernambuco.

2.2 ESPECÍFICOS

- Identificar os sorovares de *Leptospira* spp. mais prevalentes em bovinos abatidos no estado de Pernambuco;

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Brucelose

A história da brucelose tem forte associação com a medicina militar (PAULIN e FERREIRA NETO, 2008). Em 1751, Cleghorn, cirurgião do exército britânico servindo na ilha de Minorca, Espanha, descreveu casos de uma doença com sinais semelhantes aos citados por Hipócrates no ano de 460 a.C. (EVANS, 1950). Porém foi em 1859 que Marston, também cirurgião do exército britânico, quem caracterizou a enfermidade como entidade nosológica autônoma, quando a adquiriu na Ilha de Malta, situada ao sul da Sicília, Itália, relatando, pela primeira vez, uma “febre gástrica renitente” como principal sintomatologia (PAULIN, 2006).

Em 1863, Marston aprimorou seus estudos e fez uma das mais minuciosas entre as antigas descrições da referida bacteriose, mostrando a sua distribuição ao longo do Mediterrâneo. No entanto, considera-se que a enfermidade tenha sido oficialmente descrita em 1887 por David Bruce. O médico inglês foi a Ilha de Malta estudar uma doença febril que acometia os soldados ingleses. Bruce isolou a bactéria do baço de um soldado que morrera naquele local em consequência da doença que grassava na base naval inglesa, denominada, então, “Febre de Malta”. Baseando-se nas características coloniais e microscópicas, ele denominou a bactéria como *Micrococcus melitensis* (BIER, 1941; PAULIN, 2006). Dez anos depois, Hughes, através dos achados clínicos e patológicos de 844 pacientes, denominou a enfermidade como "febre ondulante" (HUGHES, 1897).

O primeiro isolamento do microrganismo em bovinos foi realizado por Stribolt e Bang, em 1887, na Dinamarca, sendo denominado de *Bacillus abortus bovis*. Mais tarde, em 1895, o veterinário patologista e bacteriologista Benhard Bang, descreveu o agente causador da moléstia no gado e o chamou de *Bacillus abortus*. Em 1905 Zammit concluiu que o leite oriundo das cabras de Malta era a via de transmissão da doença para os humanos, fato que levou à proibição do consumo do produto no reino Unido, em 1906. Em 1918, a médica Alice Evans identificou a enfermidade em americanos, pela primeira vez, informando haver relação íntima do *Bacillus abortus* com o *Micrococcus melitensis*, concluindo que as bactérias isoladas de caprinos, bovinos e humanos se assemelhavam, e que o *Micrococcus melitensis* era, na verdade, um bacilo, e não um coco como originalmente descrito. Evans Também sugeriu que o agravo passasse a se chamar brucelose em homenagem a Bruce. Dessa forma, o

gênero *Brucella* foi criado em 1920, por Mayer e Shaw. Mas apenas em 1923 Huddleson classificou o mesmo em espécies (RAMOS, 2007).

Em 1914, Danton Seixas diagnosticou clinicamente pela primeira vez a brucelose bovina no Rio Grande do Sul. Porém o primeiro estudo referente no Brasil foi realizado por Ticeniro Icibaci que, através de pesquisas epidemiológicas e exames microscópicos de tecidos provenientes de fetos abortados, descreveu um foco da enfermidade ocorrido no município de São Carlos, SP, em 1922 (BRASIL, 1988).

No ano de 1933, Sílvio Pinto propôs testes em animais importados como forma de impedir a disseminação da doença no país. Logo após, em 1936, Desidério Finamor detectou a brucelose bovina pela primeira vez no Rio Grande do Sul pelo sorodiagnóstico. Mello, em 1950, relatou a disseminação da brucelose bovina por todo o país apontando para uma prevalência de 10 a 20%, sendo que os índices mais altos estavam nas regiões leiteiras do Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (PAULIN e FERREIRA NETO, 2002).

Como consequência, vários estudos sorológicos foram conduzidos no Brasil entre 1950 e 1974. E, em 1975, o Ministério da Agricultura realizou o primeiro inquérito sorológico nacional (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). Naquele ano foi estimada a porcentagem de bovinos soropositivos em 4% na Região Sul, 7,5% na Região Sudeste, 6,8% na Região Centro-Oeste, 4,1% na Região Norte e 2,5% na Região Nordeste (BRASIL, 2006).

Em 1976, o Ministério da Agricultura criou a Portaria nº 23 contendo medidas regulamentadas para a profilaxia da brucelose animal, prevendo a notificação de focos, a eliminação dos positivos e a vacinação de fêmeas entre três e oito meses de idade. As normas contidas nesse documento estão em vigência até hoje, mas não institui a obrigatoriedade no combate à doença (BRASIL, 1976). Dados mais recentes de notificações oficiais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), indicam que a prevalência de animais soropositivos para a brucelose se manteve entre 4 e 5%, no período de 1989 e 1998. Em janeiro de 2001, o MAPA, verificando a ineficácia das medidas até então adotadas, lançou o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT (BRASIL, 2006). O PNCEBT, quando instituído, teve como base duas vertentes: a vacinação de fêmeas bovinas em idade propícia, bem como o abate de animais que estariam infectados (FERREIRA, 2008).

A infecção nos bovinos pode ocorrer através da *Brucella abortus*, *B. melitensis* e *B. suis*, (CORBEL et al., 2006; OIE, 2008a), sendo antigenicamente classificadas como lisas ou clássicas, assim como a *B. maris* (CORBEL, 1997). As espécies rugosas são a *B. ovis*, *B.*

canis e a *B. neotomae* (METCALF et al., 1994). De acordo com Paulin e Ferreira Neto (2008) pode haver reação cruzada entre as bactérias do mesmo grupo.

Morfológicamente e sorologicamente estes microrganismos são agrupados em biótipos (CORBEL et al., 2006). A *B. abortus* se subdivide em oito biovars (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 e a estirpe vacinal B19), a *B. melitensis* em três (1, 2, 3), a *B. suis* em cinco (1, 2, 3, 4 e 5) e *B. maris* (1). Ao contrário, o grupo das rugosas não se subdivide (CORBEL, 1997; WHO, 2005). O principal agente para bovinos é a *B. abortus* biótipo 1, presente no mundo todo, sendo o mais prevalente também na América Latina. No Brasil, até 1985, foram confirmados os biótipos 1, 2 e 3 para esta espécie (GARCIA-CARRILLO, 1990). Porém, Minharro et al. (2009), biotiparam amostras de bovinos com brucelose de vários estados do país e identificaram também os biótipos 4 e 6. Para a distinção dos biótipos infectantes da bactéria são necessárias quatro provas complementares: exigência de CO₂, produção de H₂S, sensibilidade aos corantes e aglutinação por soros anti-A e anti-M (PESSEGUEIRO et al., 2003). Aos homens, os biovars da *B. abortus* (1, 2, 3, 4, 5, 6, 9); *B. melitensis* (1, 2, 3), *B. suis* (1, 2, 3, 4), *B. canis* e *B. maris* são as espécies infectantes (WHO, 2005), apesar de serem considerados hospedeiros acidentais (LYRA, 1984).

Neste contexto, a *B. abortus* é o microrganismo mais referenciado como causa da brucelose nos humanos, e também o mais predominante nos rebanhos (PAULIN, 2006), independente das formas de criação, exploração e aptidão (BRASIL, 1993). A prevalência nas criações é variada e maior onde são realizadas compras para reposição dos animais do que naqueles em que o sistema de criação é fechado (NICOLETTI, 1998).

Geralmente, a remoção dos animais infectados, a limpeza e a desinfecção de locais contaminados e o vazio sanitário de no mínimo dois meses são suficientes para evitar a sua transmissão (GRASSO-PAULIN, 2000). A capacidade de sobrevivência da *Brucella* spp. em condições naturais é grande se comparada a de outras bactérias patogênicas não esporuladas, sobretudo, em ambiente úmido ao abrigo da luz solar direta, pH neutro e em ambiente contendo matéria orgânica. Se submetida à ação de desinfetantes como produtos clorados (2,5% de cloro ativo), soluções de formaldeídos a 2% em temperatura ambiente acima de 15° C ou compostos fenólicos a 2,5%, a bactéria é eliminada no prazo máximo de 15 minutos. Álcool 70° destrói prontamente a bactéria. Sob a ação do carbonato de cálcio (1:10) é destruída em 30 minutos (PAULIN, 2003).

A enfermidade gera grandes prejuízos econômicos à produtividade do plantel e conseqüentemente à produção nacional e às exportações (BOTELHO, 1999). Os Abortos freqüentes no terço final da gestação, maior intervalo entre partos (RADOSTITIS et al., 2002)

e a alta taxa de infertilidade temporária e permanente que a brucelose provoca aos bovinos resulta na eliminação de vacas valiosas. Algumas mortes ocorrem devido à inflamação do miométrio que sobrevém da retenção de placenta (CARDOSO, 2006).

A *Brucella* spp. apresenta um lipopolissacarídeo (LPS) em suas membranas externas, constituído de glicofosfolipídio denominado lipídio A (LA), que é uma endotoxina responsável pela patologia da doença, um oligossacarídeo central e, em sua porção terminal, apenas no caso das brucelas lisas, e a cadeia O (CO), homopolímero formado por cerca de 100 resíduos de monossacarídeo α -D-Rhap4Nfo (CORBEL, 1997). De acordo com Schurig (1997), o CO é o sítio imunodominante da bactéria e o responsável pelo desencadeamento da maior parte da resposta imune humoral nas infecções naturais e nas desenvolvidas após a vacinação com a B19. A ele também é relacionada a aderência da bactéria às células do hospedeiro, além da resistência aos fagócitos e proteção contra as reações frente a anticorpos e ao sistema complemento. Devido a essas particularidades, acredita-se que a CO seja importante fator de interação parasito-hospedeiro e que sua ausência resulte em perda de virulência (QUINN et al., 1994). Quatro epítomos estão ligados ao CO: C/Y, C, A e M, mas a maioria dos anticorpos é produzida contra o epítomo C/Y e o hapteno NH, este último ligado ao LPS. Também aderido a ele está o 4-amino-a,6-dideoximanose. Este açúcar é responsável pela reação antigênica cruzada com *Escherichia coli* O:157; *Salmonella* O:30; *Stenotrophomonas maltophilia*; *Vibrio cholerae* O:31 e *Yersinia enterocolitica* O/Y (PAULIN e FERREIRA NETO, 2008).

A enfermidade no animal acarreta na produção de imunoglobulinas dos isótopos IgM, IgG1, IgG2 e IgA, detectáveis no soro e leite bovinos. Ela se instala a partir da entrada da *Brucella abortus* no organismo pelas mucosas oral, nasal, conjuntival, genital ou solução de continuidade da pele. Em seguida o microrganismo é fagocitado pelos neutrófilos ou macrófagos, podendo ou não ser destruído ou permanecer quiescentes por meses. Os que sobrevivem multiplicam-se no interior dessas células, provocam bacteremia e invadem as outras células do sistema reticuloendotelial dos linfonodos, baço, fígado, medula óssea e outros órgãos, formando nódulos granulomatosos que podem evoluir para abscessos, além do surgimento de esplenomegalia, hepatomegalia e, às vezes, hiperplasia linfóide (BISHOP, 1994). Nesta lógica, a bactéria tem tropismo por aqueles tecidos com maior disponibilidade de elementos que estimulem sua multiplicação. No caso dos bovídeos, destacam-se os produtos da degradação do eritritol, dos hormônios esteróides (a prostaglandina PGF 2α e o estradiol-17 β) e de outros progestágenos (QUINN et al., 1994)

Segundo Paulin (2003) o eritritol é um álcool polihídrico de quatro carbonos que está presente no útero gravídico, tecidos mamários e ósteo-articulares e órgãos do sistema reprodutor masculino. A partir do quinto mês de gestação nos bovinos, a concentração do eritritol eleva-se atingindo níveis máximos próximo ao parto, estimulando a multiplicação da bactéria de forma crescente. Na fêmea, a infecção deixa de ser latente geralmente no terço final da gestação, quando o tecido córion-alantoideano está bem desenvolvido e há disponibilidade dos metabólitos. Neste período, a multiplicação da *Brucella* spp. é intensa e as endotoxinas liberadas após sua destruição geram lesões na placenta, principalmente no tecido córion-alantoideano, levando a processo inflamatório dos tecidos e órgãos, causando placentite necrótica dos cotilédones e resultando no seu descolamento pela lise das suas vilosidades. Essas lesões comprometem a circulação materno-fetal, prejudicando sua respiração e alimentação, podendo levá-lo à morte. Nos casos agudos da doença, quanto maior a necrose, maior a chance de ocorrer abortamento, único sintoma aparente na maioria das infecções brucélicas. Por outro lado, quanto menos intensa a necrose maior será a deposição de fibrina e mais tardio o abortamento. Nesse caso, pode ocorrer a retenção de placenta, ou a gestação vir a termo, porém gerando produtos fracos que poderão morrer em alguns dias. O quadro pode evoluir para metrite ou endometrite crônica e conseqüente subfertilidade, infertilidade ou esterilidade, com ou sem presença de corrimento vaginal (PAULIN e FERREIRA NETO, 2008).

A $PGF2\alpha$ e o estradiol- 17β , de acordo com Smith et al. (1961), é produzida pelas vilosidades do tecido córion-alantoideano, composto principalmente por trofoblastos, e seu rompimento permite que as bactérias acessem diretamente o feto (PAYNE, 1959). Cerca de duas semanas após a expulsão do produto, quando o útero entra em repouso e a bactéria migra para outros órgãos ativos, como glândula mamária e os linfonodos supramamários, podem ocorrer mastites crônicas sem lesões aparentes ou mudanças das características do leite (BATHKE, 1988).

Nos machos, a bactéria se localiza preferencialmente nos órgãos do sistema reprodutor, tais como testículos, epidídimos e gânglios sexuais, ocasionando inflamação destes, aumento do seu volume uni ou bilateral, provocando subfertilidade, infertilidade ou esterilidade, levando à atrofia do órgão afetado, embora alguns animais que apresentem cronicidade da infecção sejam assintomáticos (OMS, 1986; BRASIL, 2006). No aparelho locomotor, causa infecções articulares levando a bursites, principalmente nas articulações carpianas e tarsianas, além das espondilites, especialmente nas vértebras torácicas e lombares, podendo também atingir a bainha dos tendões (PAULIN, 2003).

A bactéria é eliminada em grandes quantidades pelo animal infectado (ACHA e SZYFRES, 2001). As principais vias de eliminação da *Brucella abortus* para o ambiente são os envoltórios fetais, fetos e as descargas uterinas e vaginais de fêmeas infectadas, bem como água, alimentos e fômites contaminados por esses materiais (RAMOS, 2007). Os touros infectados normalmente não disseminam as bactérias mecanicamente, devido às barreiras naturais presentes na vagina. Entretanto, o microrganismo pode ser transmitido pelo sêmen não testado, o qual, através das técnicas de inseminação artificial, é depositado dentro do útero da vaca (NASCIMENTO et al., 2008).

Um único bovino positivo à brucelose é considerado foco pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, cujas medidas de ações sanitárias estão contidas no PNCEBT (BRASIL, 2006). Entretanto, aos humanos, não é obrigatória a notificação de casos isolados (BRASIL, 2005b), mesmo sendo conhecida a suscetibilidade do homem ao agente etiológico (500 mil novos casos/ano/mundo), principalmente daquele que consome leite e derivados não pasteurizados (YOUNG, 1995; LISGARIS, 2000) ou que trabalha com bovinos como tratadores, médicos veterinários, magarefes e laboratoristas (PAULIN e FERREIRA NETO, 2008). A frequência é maior entre indivíduos do sexo masculino do que feminino, na proporção de 5:1, além de mais predominante em adultos entre 20 e 50 anos (TENÓRIO et al., 2005).

Estudos realizados por Buchanan et al. (1974), descreveram a brucelose humana associada ao frigorífico nos Estados Unidos entre 1960 e 1972. Na Espanha, Sanches et al. (1998) detectaram 33,00% de funcionários de um frigorífico positivos a brucelose e com sintomas sugestivos da doença clínica. De acordo com os autores, o ambiente fechado, o alto grau de umidade, a pouca ventilação e o uso de máquina de água de alta pressão para fazer a limpeza do local, pode ter provocado a formação de aerossóis dentro do frigorífico. Barbuddhe et al. (2000), analisando soros de funcionários de um frigorífico na Índia, encontraram 25,50% de amostras positivas para brucelose. Os autores suspeitaram que a contaminação possa ter ocorrido dentro do ambiente de trabalho através da formação de aerossóis. No Brasil, Figueiredo et al. (1985) encontraram 4,20% de positividade em trabalhadores de frigoríficos de Belo Horizonte (MG).

As pessoas acometidas apresentam sintomas insidiosos como febre superior a 39°C, doenças osteo-articulares, orquite e epididimite. As principais complicações são encefalites, meningites, neurites periféricas, artrite supurativa, endocardite vegetativas e endocardite bacteriana que pode levar ao óbito. Infecções do aparelho geniturinário podem proporcionar redução da potência sexual. Recidivas ocorrem, com manifestações parciais do quadro inicial

ou com todo o seu cortejo. O período de incubação é muito variável, de uma a três semanas, mas pode prolongar-se por vários meses (BRASIL, 2005b).

De acordo com o PNCEBT, o diagnóstico da brucelose pode ser realizado através da identificação do agente ou pela detecção de anticorpos anti-*Brucella abortus*. A escolha dos métodos sorológicos precisa levar em consideração o custo, o tamanho e as características da população sob vigilância, a situação epidemiológica da doença, a sensibilidade e a especificidade dos testes, bem como a utilização de vacinas. No Brasil, os testes considerados oficiais são: Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), Anel em leite (TAL), 2-Mercaptoetanol (2-ME) e Fixação de Complemento (TFC). Os dois primeiros são classificados como testes de triagem, os dois últimos como confirmatórios. Células inteiras da amostra de *Brucella abortus* (1119-3) são utilizadas na preparação do antígeno (BRASIL, 2006).

Paulin e Ferreira Neto (2008) relatam que o Teste de Fixação de Complemento é o que apresenta melhor correlação com os animais natural ou experimentalmente infectados. Por isso, foi adotado como *gold standard* para a avaliação de outros testes sorológicos, e determinado através do Código Zoossanitário Internacional como teste de referência para o comércio internacional de animais. Quando a quente o teste apresenta menos reações anticomplementares e menor reatividade de anticorpos da classe IgM, o que eleva a sua especificidade. Além disso, detecta precocemente anticorpos IgG1 no soro e revela casos crônicos quando o anticorpo IgG1 está em baixas concentrações e não pode ser detectado em testes de aglutinação. A Fixação do Complemento é menos influenciada pelos anticorpos vacinais quando comparado a testes de aglutinação, sobretudo após o oitavo mês pós-vacinal. Entretanto, apresenta como desvantagens, quando, em raras situações, a predominância de IgG2 pode impedir a ligação de anticorpos IgG1 ao antígeno, ocasionando resultado falso-positivo, ou quando ele, embora não fixe complemento, reaja com o antígeno, gerando uma leitura semelhante ao de prozona, que resulta na reação falso-negativa.

A vacina mais utilizada, responsável pela erradicação da brucelose em alguns países, é produzida segundo normas internacionais com amostra viva da *B. abortus* cepa B 19. Ela é estável, não se multiplica em presença de eritritol e causa mínimas reações locais e sistêmicas após sua inoculação, tendo o inconveniente, porém, de interferir no diagnóstico sorológico se não administrada entre 3-8 meses de idade. Se utilizada corretamente, protege de 60 a 75% contra abortamento e confere proteção por um período de sete anos após a vacinação. Sua aplicação é contra-indicada em fêmeas gestantes, devido ao risco de abortos e, nos machos e em qualquer outras espécies, incluindo o homem, pode ser patogênica devido à virulência

residual que conserva, levando-os a permanecerem com títulos vacinais por toda a vida, além de haver a possibilidade de desenvolverem orquite (RAMOS, 2007).

A RB 51 é outra vacina contra a brucelose, desenvolvida para bovinos. Trata-se de um mutante rugosa, rinfampicina-resistente e com características semelhantes à B19. Porém, devido à ausência da CO, não induz a formação de anticorpos detectáveis pelos testes utilizados no sorodiagnóstico da *B. abortus*. Outro fator a ser considerado a seu favor é que a virulência é comprometida, provavelmente também devido à ausência de CO. Este é um bom argumento para justificar a sua utilização em fêmeas adultas não reatoras, visando o aumento da cobertura vacinal em situações de alto risco de infecções ou em fêmeas desprovidas da proteção conferida pela B 19 devido à idade avançada ou a falhas na vacinação (PAULIN e FERREIRA NETO, 2008).

Dessa forma, a vacinação massal de fêmeas bovinas e bubalinas, assim como o diagnóstico e sacrifício dos animais positivos estão estabelecidos no PNCEBT como medidas de ações ao controle da doença (BRASIL, 2006). Através deste Programa é pretendido reduzir o impacto negativo da brucelose na saúde pública e promover a competitividade da pecuária nacional, visando com isso, baixar a prevalência e a incidência de novos casos da doença e criar significativo de propriedades certificadas que ofereçam ao consumidor produtos de baixo risco sanitário. Além das estratégias supracitadas, também é vislumbrado o controle do trânsito interestadual de animais destinados à reprodução, feiras, leilões e outras aglomerações, e certificação voluntária de estabelecimentos de criações livres ou monitoradas de brucelose (BRASIL, 2003).

3.2 Leptospirose

Uma icterícia infecciosa passou a ser conhecida desde quando Hipócrates a descreveu pela primeira vez em meados de 460 a.C. Em 1800 no Cairo, a moléstia foi determinada e diferenciada de outras por Larrey, médico militar francês, que observou dois casos da mesma no exército napoleônico, posteriormente estudados por Landouzy, em 1883. Este analisou determinados sintomas dos funcionários da limpeza de esgoto em Paris, denominando a doença, na época, como “*typhus hépatique grave*”. Foi o patologista alemão Adolf Weil, todavia, que, em 1886, detalhou-a minuciosamente, observando quatro casos clínicos em seres humanos de Heidelberg, onde a moléstia se caracterizava por icterícia, esplenomegalia e nefrite, posteriormente designada por Goldschmidt como doença de Weil. Mas foi apenas na

Primeira Guerra Mundial que o estudo da enfermidade teve um grande desenvolvimento, quando ocorreram vários surtos sucessivos entre as tropas que se encontravam nas frentes de batalha. Durante esse período, foram registrados 350 casos na França. Em 1915, o agente etiológico foi isolado pela primeira vez no Japão e, em 1918, Noguchi propôs a criação do gênero *Leptospira*, pelo fato da bactéria possuir forma espiralada (BRASIL, 1995; FORTALEZA, 2008; MORIKAWA, 2009).

No Brasil, a leptospirose foi reconhecida pela primeira vez no Pará, por McDowell em 1917. No mesmo ano, Aragão verificou a presença de *Leptospira icterohaemorrhagiae* ao estudar seis *Rattus norvegicus* da cidade do Rio de Janeiro. Também na cidade do Rio de Janeiro, Dacorso Filho analisou 11 cães com manifestações clínicas compatíveis com a doença, necropsiando os animais que faleceram, demonstrando assim, a presença do agente causador. Magaldi, em 1963, publicou um estudo de incidência, prevalência e distribuição da *Leptospira* spp. no Brasil, sendo o primeiro pesquisador a alertar para a susceptibilidade que o país apresenta para a proliferação da enfermidade. No ano de 1970, Santa Rosa e colaboradores publicaram a experiência de nove anos de estudos sobre leptospirose no Instituto Biológico de São Paulo. Nesse período, foram examinados 21.263 soros humanos e de animais, sendo 15.080 soros de bovinos, onde houve a predominância do sorovar *Wolffi* (JOUGLARD, 2005).

Antes de 1989, as leptospirosas, ordem Spirochaetales, estavam divididas em duas espécies, de acordo com critérios antigênicos: *L. interrogans*, da qual faziam parte todas as cepas patogênicas, e *L. biflexa*, contendo cepas saprófitas isoladas do ambiente. Pouco tempo depois, estudos de características genéticas conduziram a várias espécies dentro de *Interrogans lato sensu*: *L. interrogans sensu stricto*; *L. santarosai*; *L. weilii*; *L. inadai*; *L. wolbachii*; *L. borgpetersenii*; *L. kirschneri*; *L. meyeri* e *L. noguchii*, onde sorovares patogênicos e saprófitas poderiam se encaixar dentro de uma mesma espécie (YASUDA, 1987; MINEIRO et al, 2007).

Entretanto, a partir de 2007, o Subcomitê de Taxonomia para *Leptospiraceae*, em Quito, decidiu classificar uma nova família de acordo com seu genoma. Desta forma, atualmente, existem 13 espécies patogênicas: *L. alexanderi*, *L. alstonii*, *L. borgpetersenii*, *L. Inadai*, *L. interrogans*, *L. fainei*, *L. kirschneri*, *L. licerasiae*, *L. Noguchi*, *L. santarosai*, *L. terpstrae*, *L. weilii*, *L. wolffi*, com mais de 260 sorovares, tendo a possibilidade de outras espécies novas. As espécies saprófitas incluem *L. biflexa*, *L. meyeri*, *L. yanagawae*, *L. kmetyi*, *L. vanthielii* e *L. wolbachii* e contêm mais de 60 sorovares. Estes são classificados de acordo com os epítomos em um mosaico de lipopolissacarídeo (LPS) de antígenos, enquanto sua

especificidade depende da composição e orientação do açúcar que o compõe (ADLER e MOCTEZUMA, 2010).

Além do lipopolissacarídeo, as proteínas da membrana externa (OMPs) são os principais antígenos que conferem imunidade para a *Leptospira* spp., tendo, provavelmente, papel na interação patógeno-hospedeiro. Elas eliciam inflamação e injúrias aos vasos por onde percorrem. Subsequentemente, o fator de transcrição nuclear (NF- κ B) e a atividade mitogênica da proteína kinase são ativadas, induzindo as citocinas, cujas atividades de assemelham as das OMPs. A patogenia da bactéria pode ocorrer quando a matriz extracelular dos mamíferos (ECM) interage com a superfície protéica das células bacterianas. Essas interações são utilizadas pelas bactérias para aderirem aos tecidos, escapar da resposta imune e entrar no hospedeiro. Os componentes da ECM são diferentes e incluem laminina 1, colágeno e fibronectina plasmática. A *Leptospira* spp. reconhece as moléculas de ECM e adere na célula do hospedeiro através das OPMs patogênicas, sendo as imunoglobulinas, endostatina e a LipL32 (TUNG et al., 2009).

A LipL32 é uma lipoproteína de superfície, que existe em grande quantidade entre as espécies patogênicas de *Leptospira* spp. É expressa em níveis elevados, quer durante o cultivo em laboratório quer durante uma infecção natural, na fase aguda ou na convalescença. Estudos realizados, mostraram que células tratadas com a LipL32 apresentaram resposta inflamatória verificada através de transcritos de MCP – 1 (proteína 1 quimioatraente de monócitos), RANTES (expresso e secretado por célula T normal, regulada por ativação), iNOS (óxido nítrico sintetase), TNF- α (fator de necrose tumoral α), aumento na ligação nuclear de NF- κ B (fator- κ B nuclear) e do fator de transcrição AP-1 (proteína ativadora – 1) (TEODORO, 2009).

Neste contexto, a *Leptospira* spp. que venha apresentar a LipL32, ou seja, as patogênicas, depois de penetrar na mucosa ou pele lesionada, mobilizar-se e multiplicar-se no meio viscoso como sangue, linfa ou líquido e atingir os órgãos referenciados, vem causar uma severa vasculite com danos endoteliais, resultando em injúrias dos capilares, edema tissular, hemorragia e coagulação intravascular disseminada (CID). Insuficiência renal ou distúrbios renais são os resultados dos danos associados à colonização e replicação dos organismos nas células do epitélio renal. Prejuízo agudo da função renal também pode resultar no decréscimo da filtração glomerular e hipóxia causado pela diminuição da perfusão nos rins. Miocardite, pericardite e disritmia são manifestações bem documentadas que podem resultar da hipoperfusão. Manifestações hepáticas, do sistema nervoso central, ocular e genital também são peculiares. A replicação destes microrganismos nestes locais danifica variavelmente os

tecidos e acarretam manifestações clínico-patológicas diversificadas, desde um processo inaparente até formas mais graves, sendo estas também dependentes da virulência do microrganismo e da suscetibilidade do hospedeiro (GUERREIRO et al., 2001; YANG et al., 2002; BARTHI et al., 2003; LANGSTON e HEUTER, 2003; BRASIL, 2005b, YANG et al., 2006).

Devido a esta patogenia, o comprometimento que alguns sorovares de *Leptospira* spp. causam ao sistema reprodutor dos rebanhos é o que mais eleva os prejuízos econômicos para a pecuária bovina brasileira. Muito embora não tenham sido estimadas as perdas monetárias nacionais proporcionadas pela enfermidade, Carvalha Neta et al. (2008) ratifica grandes danos comerciais, principalmente pelos abortos, retenção de placenta, metrites, infertilidade, natimortos e crias fracas e pequenas (AMATREDJO e CAMPELL, 1975; ELLIS, 1984, GÍRIO et al., 1990) que podem vir a óbito nos primeiros meses de vida ou tornarem-se portadores renais da bactéria (GÍRIO e MATHIAS, 1989),

A transmissão pode ocorrer por meses e até anos através do contato direto do microrganismo veiculado pela urina, geralmente entre a segunda e quinta semana da doença. Órgãos de portadores como a pele, mucosa oral e conjuntival também são fontes de infecção. Dessa forma, a via venérea, transplacentária e mamária ou até o hábito de limpeza da genitália, escroto e tetas entre os animais podem constituir-se em rotas importantes nesse processo (GUIMARÃES et al., 1982; BRASIL, 1995).

Fatores climáticos, condições de umidade e grandes oportunidades de exposição aos contaminantes (LEVETT, 2001), tornaram a leptospirose uma doença cosmopolita, comum a várias espécies (MINEIRO et al., 2007). Ecologicamente, a existência e a dispersão da doença são mais favorecidas nas regiões tropicais e subtropicais que nas temperadas (FAINE, 1982), devido a persistência e multiplicação das bactérias em ambientes alagados, podendo sobreviver por até 180 dias, dependendo das condições de temperatura (28° a 30° C), pH (7,2 a 7,4), salinidade e poluição (BRASIL, 1995).

A enfermidade está incluída na lista do Código Sanitário para Animais Terrestres da Organização Internacional de Epizootias por ter propagação internacional, ser emergente, apresentar potencial zoonótico e difusão significativa nas populações humanas (OIE, 2009). As mais acometidas são aquelas que têm contato com reservatórios ou portadoras de *Leptospira* spp., sendo estes silvestres ou domésticos (FAINE et al, 1999; CAMPOS JUNIOR et al., 2006).

Dos animais domésticos, os bovinos são os grandes responsáveis pela manutenção e introdução das bactérias nas propriedades que os albergam (VASCONCELLOS et al., 1997),

sendo considerados importantes disseminadores da doença para os humanos. Apesar da sua importância, a leptospirose bovina não é de notificação compulsória no Brasil e nem submetida ao combate organizado pelos órgãos e entidades públicas ou privadas de sanidade animal (ARAÚJO et al., 2005). Em contrapartida, tanto a ocorrência de casos isolados suspeitos e surtos de leptospirose humana devem ser notificadas pelo Ministério da Saúde, de forma rápida, para o desencadeamento das ações de vigilância epidemiológica (BRASIL, 1995).

Através destes registros pelos órgãos competentes, foi possível a constatação de que exercer algumas profissões torna o indivíduo humano bastante suscetível à infecção com a *Leptospira* spp. O grupo de risco é aquele que engloba os garis, catadores de lixo, agricultores, veterinários, tratadores de animais, magarefes, laboratoristas, canavieiros, militares e bombeiros (FAINE, 1999), devido, principalmente, pela exposição aos animais doentes ou reservatórios naturais, contato com vísceras e ambiente de trabalho (LEVETT, 2001).

Em Buenos Aires, Caminoa et al. (1990) realizaram a SAM e hemoculturas de 26 funcionários de um frigorífico e encontraram 26,92% de positividade. Foram encontrados anticorpos para os sorovares Icterohaemorrhagiae, Pomona e Hardjo, cujos títulos foram de 100. Os autores relataram que a leptospirose humana está geralmente associada à leptospirose animal. Os funcionários do frigorífico por manterem contato direto e diário com estes animais tornaram-se grupo de risco para esta enfermidade. Orrego Uribe (2003) na Colômbia, pesquisaram pela SAM 45 amostras de trabalhadores de frigorífico de bovino e suíno e encontraram amostras positivas com anticorpos contra os sorovares para Icterohaemorrhagiae, Canicola, Pomona, Grippotyphosa, Bratislava, Hardjobovis e Hardjopratiño. Os quatro primeiros sorovares são freqüentemente encontrados entre animais domésticos e silvestres, porém, os demais nunca tinham sido detectados em humanos na Colômbia. Estes autores afirmam que a Hardjopratiño possui alta prevalência entre os bovinos na região estudada e estes resultados confirmam a exposição ocupacional dos funcionários no frigorífico.

Carvalho et al. (1985), analisando soros de funcionários de frigorífico, matadouros e açougues em Ribeirão Preto (SP), identificaram anticorpos para os sorovares vários sorovares, com títulos entre 100 e 800. A maior positividade encontrada foi nos magarefes, sugerindo a possibilidade destes trabalhadores terem maior risco de contrair a infecção.

A maioria das pessoas acometidas, 90 a 95%, desenvolve a forma anictérica, freqüentemente rotulada como síndrome gripal, virose, influenza ou dengue. A forma ictérica, doença de Weil, é a mais grave, levando a quadros de insuficiência renal, fenômenos

hemorrágicos, alterações hemodinâmicas e letalidade variável entre 5 e 20%, a qual gera grande impacto em termos de saúde pública (BRASIL, 1995; BRASIL, 2005a).

O diagnóstico da leptospirose pode ser realizado através da identificação do agente ou pela detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp., o qual é utilizado para maioria dos diagnósticos específicos. O teste sorológico considerado padrão é o de Soroaglutinação Microscópica (SAM). Utilizando esta técnica, anticorpos IgM e IgG reagem com o antígeno vivo (suspensão de sorovares de *Leptospira* spp.) e formam aglutinações visíveis através do microscópio de campo escuro (GUIMARÃES, 1982/1983; GÍRIO et al., 1990; LEVETT, 2004). A sensibilidade do SAM nem sempre é satisfatória, uma vez que os anticorpos só aparecem em níveis detectáveis 15 dias após o início dos sintomas. Entretanto, é considerado um teste que apresenta boa especificidade, embora ocorram reações-cruzadas entre sorovares, especialmente dentro de um mesmo sorogrupo, e haja a possibilidade de detecção de baixos títulos vacinais, mesmo que decrescentes (FAINE et al., 1999; OIE, 2008b).

A vacinação é uma das mais importantes medidas preventivas relacionadas ao controle da leptospirose nos rebanhos, pois pode proporcionar imunidade humoral aos animais de forma que estejam protegidos contra a manifestação dos sinais clínicos da enfermidade, impedindo a transmissão entre eles e os seres humanos. As vacinas disponíveis atualmente no mercado brasileiro, em sua maioria, se caracterizam por serem culturas de *Leptospira* spp. inativadas acrescidas de adjuvantes. São compostas pelos sorovares com maior prevalência nos estudos efetuados na região. Entre os mais utilizados encontram-se o Hardjo, Wolffi, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Grippotyphosa E Bratislava. Há também, disponíveis comercialmente, vacinas contra leptospirose produzidas com a utilização de OMPs, as quais estão associadas a outras enfermidades da esfera reprodutiva, tais como rinotraqueíte infecciosa bovina e diarreia viral bovina, sendo o seu preço ainda elevado. As classes de anticorpos que inicialmente são detectadas são IgM e IgA, que em média nos bovinos chegam a concentrações mais elevadas em cerca de sete dias. A classe IgG pode ser detectada por volta de dois dias após o surgimento das anteriores, atingindo a sua magnitude por volta de duas semanas e perdurando por tempo mais prolongado (ARDUÍNO et al., 2009).

Além da imunização vacinal, outras medidas sanitárias podem ser adotadas para minimizar a propagação da leptospirose bovina, levando-se em consideração o manejo do gado. De acordo com Menges (1959), nas propriedades, devem ser isolados os animais doentes e fornecer água e alimentos limpos em equipamentos móveis sem contaminação com urina. Animais, antes de serem introduzidos nos planteis, devem ser mantidos sob quarentena, e aqueles que se encontrarem no pastoreio, distantes de áreas alagadas como lagoas ou

tanques. Também, sempre que possível, deve ser evitada a aglomeração de indivíduos, o desmatamento e ocupação de áreas habitadas por animais silvestres. A educação em saúde e a realização de testes sorológicos regulares também são importantes, assim como a higiene dos locais em que os grupos de risco atuam (HOMEM et al., 2001; RIET-CORREA et al. 2001; LEVETT, 2001).

4. REFERÊNCIAS

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Volumem I: bacteriosis y micosis. 3ª Ed. Washington DC: **Organización Panamericana de la Salud**, p.28-56, (Publicación Científica, 580), 2001.

ADLER, B.; MOCTEZUMA, A. P. *Leptospira* and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v.140, p.287-296, 2010.

AMATREDJO, A.; CAMPBELL, R.S.F. Bovine leptospiroses. **Veterinary Bulletin**, v.43, p.875-891, 1975.

ARAÚJO, V. E. M.; MOREIRA, E. C.; NAVEDA, L. A. B; SILVA, A.; CONTRERAS, R. L. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sangüíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.430-435, 2005.

ARDUINO, G. G. C.; GÍRIO, R. J. S.; MAGAJEVSKI, F. S.; PEREIRA, G. T. Títulos de anticorpos aglutinantes induzidos por vacinas comerciais contra leptospirose bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.7, n.29, p.575-582, 2009.

BARBUDDHE, S. B.; KUMAR, P.; MALIKA, S. V. S.; SINGH, D. K.; GUPTA, L. K. Seropositivity for intracellular bacterial infections among abattoir associated personnels. **The Journal of Communicable Diseases**, v.32, n.4, p.295-299, 2001.

BARTHI, A. R.; NALLY, J. E.; RICARDI, J. N.; MATTHIAS, M. A.; DIAZ, M. M.; LOVETT, M. A.; LEVETT, P. N.; GILMAN, R. H.; WILLIG, M. R.; GOTUZZO, E.; VINETZ, J. M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. **The Lancet Infectious Diseases**. v.3. p.757-771, 2003.

BATHKE, W. Brucellosis. In: BEER, J. (Ed.). **Doenças infecciosas em animais domésticos: doenças causadas por vírus, clamídias, rickettsiose, micoplasmose**. São Paulo: Roca, v.2, p.144-160, 1988.

BIER, O. **Microbiologia e imunologia** 24ª edição, São Paulo: Melhoramentos, 1941. 1234p

BISHOP, G. C. Bovine brucellosis. In: COETZER, J. A. N.; THOMSON, G. R.; TUSTIN, R. C. **Infectious diseases of livestock**. Texas: A e M University Press, v.2, p.1053-1066, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAA). Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Secretaria de Defesa Sanitária Animal. Divisão de Profilaxia e Combate às Doenças. Seção de Controle do Trânsito de Animais e de Doenças Exóticas. **Manual de procedimentos. Movimentação interestadual de animais e produtos**. Portaria nº 23/76 de 20 de janeiro de 1976. 5 ed. Publicada no Diário Oficial da União nº 32 de 16.02.1976 – Seção 1 – Parte 1. Brasília, 1976.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA). Secretaria de Defesa Sanitária Animal. As doenças dos animais no Brasil: histórico das primeiras observações. **Boletim de Defesa Sanitária Animal**. Brasília, 1988. 101p. Número especial.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento (MAA). **Brucelose Bovina**. v.26, n.1-4, p.45-52. 1993.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. **Manual de Leptospirose**. 2ª. ed., Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1995. 98 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Defesa Agropecuária Sanitária. **Manual Técnico do Programa Nacional de**

Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose – PNCEBT. Brasília: Secretaria de Defesa Animal – Versão Preliminar, 2003. 133p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças Infecciosas e Parasitárias: guia de bolso/**Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 5ª. ed., Brasília : Ministério da Saúde, 2005a. 320 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica/**Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6ª. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2005b. 816 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Departamento de Saúde Animal. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose – PNCEBT.** Brasília: MAPA, DAS/DAS, 2006. 188p.

BOTELHO, A. P. Recuperação de *Brucella abortus* do leite *in natura* procedente de vacas soropositivas dos municípios de Pedra e Venturosa – PE. Dissertação de mestrado em Ciência Veterinária – Área de concentração Clínica Médica. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1999. 47p.

BUCHANAN, T. M.; SULZER, C. R.; FRIX, M. K.; FELDMAN, R. A. Brucellosis in the United states, 1960-1972. **Medicine**, v.53, n.6, p.415-425, 1974.

CAMINO, R.; LAPENTA, L.; GILARDI, R.; Brote de leptospirosis humana en un matadero del Partido Azul. **Acta Biochimica Clinica Latinoamericana**, v. 24, n.1, p.61-66, 1990.

CAMPOS JUNIOR, A. C. P.; FRENEAU, G. D.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, n.4, p.439-446, 2006.

CARDOSO, R. R. **Brucelose Bovina.** Trabalho de Especialização “Latu sensu” em Produção e Reprodução de Bovino. Universidade Castelo Branco. Goiânia. 2006. 32p.

CARVALHO, A. C. F. B.; ÁVILA, F. A.; GIRIO, R. J. S. Infecção leptospírica em manipuladores de carne na região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Ars Veterinária**, v.1, n.1, p.77-81, 1985.

CARVALHO NETA, A.; LAFETÁ, B. N. MARCELINO, A. P. Leptospirose bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em 01 de setembro de 2008.

CORBEL, M. J. **Brucellosis: an overview**. Emerging Infectious Diseases, Atlanta, v.3, n.2, p.213-221, 1997.

CORBEL, M. J., ELBERG, S. S., COSIVI, O. **Brucellosis in humans and animals**. Geneva: WHO Press, 2006, 89p.

ELLIS, W. A. Bovine leptospirosis in the tropics: prevalence, pathogenesis and control. **Preventive Veterinary Medicine**, n.2, p.411-421, 1984.

EVANS, A. C. Comments on the early history of human brucellosis. In: LARSON, C. H.; SOULE, M. H., eds. **Brucellosis**. Baltimore, Md: Waverly Press, p.1-8, 1950.

FAINE, S. **Guidelines for the control of leptospirosis**. WHO off set publication, 67. Geneva, World Health Organization, 1982, 171p.

FAINE, S. ADLER, BOLIN, C. PEROLAT, P. **Leptospiras and leptospirosis**. 2ª. ed. Austrália: MediSci, 1999, 272p.

FERREIRA, R. R. Soroprevalência de Brucelose em bovinos abatidos no Matadouro Público Santa Cruz, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Monografia** em Medicina Veterinária. Centro de Saúde e Tecnologia Rural Campus de Patos - PB. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2008, 36p.

FERREIRA NETO, J. S. Sobre a brucelose bovina no estado de São Paulo. **Biológico**, v.60, n.2, p.1-2, 1998.

FIGUEIREDO, B. L. Brucelose como doença ocupacional. I. Aglutininas anti-*Brucella* sp em grupos ocupacionais dos frigoríficos da grande Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.37, p.385-407, 1985.

FORTALEZA. Prefeitura Municipal de Fortaleza. Secretaria Municipal de Saúde. **Leptospirose**. Boletim de Saúde Fortaleza, v.12, n.2, 2008, 14p.

GARCIA-CARRILLO, C. **La brucellosis de los animales en América y su relación con la infección humana**. Paris: Office International des Epizooties, 1990, 299p.

GÍRIO, R.J.S.; MATHIAS, L.A. Ocorrência de leptospirose em rebanhos bovinos produtores de leite tipo B na região Norte do estado de São Paulo. **Ciência Veterinária**, v.3, n.1, p.3-5. 1989.

GÍRIO, R.J.S.; SILVA, R.A.P.; FRANCESCHINI, P.H.; SCHALCH, U. M.; SCHALCH, F. J. Estudo da possível influência da leptospirose sobre determinadas características reprodutivas em fêmeas bovinas leiteiras. **Ciência Veterinária**, v.4, n.1, 1990.

GONÇALVES, D. D. **Soroprevalência e variáveis ocupacionais e ambientais envolvidas associadas à leptospirose, brucelose e toxoplasmose em trabalhadores de frigoríficos**. Dissertação de Mestrado em Ciência Animal. Universidade Estadual de Londrina. Londrina. 2005. 85p.

GRASSO-PAULIN, L. M. S. O combate à brucelose bovina. **Dissertação** (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000. 112p.

GUERREIRO, H.; CRODA, J.; FLANNERY, B.; MAZEL, M.; MATSUNAGA, J.; GALVAO, R. M.; LEVETT, P. N.; KO, A.I.; HAAKE, D. A. Leptospiral proteins recognized during the humoral immune response to leptospirosis in humans. **Infection and Immunity**, v.69, p.4958-4968, 2001.

GUIMARÃES, M. C. Epidemiologia e controle da leptospirose em bovinos: papel de portador e seu controle terapêutico. **Revista Faculdade Medicina Veterinária Zootecnia**, v.6-7, p.21-34, 1982.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34, n.2, p.173-180, 2001.

HUGHES M. L. Mediterranean, Malta or Undulant Fever. London, England: Macmillan and Co. 1897. Cited in: Evans AC. Comments on the early history of human brucellosis. In: Larson CH, Soule MH, eds. **Brucellosis**. Baltimore, Md: Waverly Press, p. 1–8, 1950.

JOUGLARD, S. D. D. **Diagnóstico de leptospirose por PCR e caracterização de isolados de *Leptospira* spp. por sequenciamento do 16srDNA e análise de VNTR**. Tese de Doutorado em Biotecnologia Agrícola. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2005, 81p.

JUNQUEIRA, J. R. C; FREITAS, J. C.; ALFIERI, A. F.; ALFIERI, A. A. Avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho bovino de corte naturalmente infectado com o BoHV-1, BVDV e leptospira. **Ciências Agrárias**, v.27, n.3, p.471-480, 2006.

LANGSTON C. E.; HEUTER K. J. Leptospirosis, a reemerging zoonotic disease. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, n.33, p.791-807, 2003.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v.14, n.2, p.296-326, 2001.

LEVETT, P. N. Leptospirosis: a forgotten zoonosis? **Applied Immunol**, v.4, p.435-448, 2004.

LISGARIS, M.V. Medicina e Brucelose. 2000. Disponível em: <<http://www.emedicine.com/med/topic248.htm>>. Acesso: 12 de setembro de 2008.

LYRA, M. P. **Epidemiologia da brucelose**. Comunicações Científicas da Faculdade de medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v.8, n.2, p.177-186, 1984.

MENGES, R. W. Control of Leptospirosis in Man and Animals. **Public Health Reports**, v. 74, n.2, p.149-152, 1959.

METCALF, H. E.; LUCHSINGER, D. W.; RAY, W. C. Brucellosis. In: BERAN, G.W.; STEELE, J. H. (ed.) **Handbook of zoonoses section A: Bacterial**. 2ª ed. CRC Press: Boca Raton, 1994. 939p.

MINEIRO, A.L.B.B.; BEZERRA, E.E.A.; VASCONCELLOS, S.A.; COSTA, F.A.L.; MACEDO, N.A. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

MINHARRO, S.; SILVA MOL, J. P.; PAULETTI, R. B.; DORNELES, E. S.; POESTER, F. P.; DASSO, M. G.; SCARCELLI, E.; SOARES FILHO, P. M.; HEINEMMAN, M. B.; SANTOS, R. L.; LAGE, A. P. Biovariedades de *Brucella abortus* isoladas de bovinos no BRASIL. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria. **Ciência Animal Brasileira. (Supl) 1**. 2009.

MORIKAWA, V. M. Leptospirose. Manual de Zoonoses. Programa de Zoonoses, Região Sul. Conselho Regional de Medicina Veterinária do Paraná. 2009. Fonte: <http://www.zoonoses.org.br/absoluto/mídia/imagens/zoonoses/arquivos_1258562903/1629_cr_mv-pr_manual-zoonoses_leptospirose.pdf>. Acesso: 01 de janeiro de 2010.

NASCIMENTO, J. E. F. DIAS, R. V. C., CÂMARA, A. Levantamento sorológico de brucelose bovina no município de Cajazeiras - PB. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.2, p.44-46, 2008.

NICOLETTI, P. Brucelose: as técnicas de controle. **Imagem Rural Leite**, n.53, p.8-12, 1998.

OIE. Organization International of Epizooties. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.3.1. Bovine brucellosis. 2008a. Disponível em: <http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/A_INDEX.HTM>. Acesso: 12 de dezembro de 2009.

OIE. Terrestrial Manual. Chapter 2.1.9. Leptospirosis. p.251-264. 2008b. Disponível em: http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/2008/pdf/2.01.09_LEPTO.pdf>. Acesso: 1 de fevereiro de 2010.

OIE. Código Sanitario para los Animales Terrestres. Chapter. 1.2. Criterio de inscripción de enfermedades en la lista de la OIE. p. 251-264. 2009. Disponível em: http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es_sommaire.htm>. Acesso: 1 de fevereiro de 2010.

OLIVEIRA, A. A. F. **Soroprevalência da Leptospirose Bovina no Município de Garanhuns – PE**. Dissertação de Mestrado em Ciência Veterinária. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999. 35p.

OLIVEIRA, S. J.; NETO, J. S. P.; Leptospirose em suínos. **Revista de Suinocultura Industrial**, n.3, v.204, p.18-25, 2007.

OMS. Organización Mundial de la Salud. **Comité Mixto FAO/OMS de expertos en brucellosis**. Ginebra: OMS, 1986. 149p. (Série de informes técnicos, 740).

ORREGO URIBE, A.; GIRALDO DE LEON, G.; RIOS ARANGO, B.; VALENCIA PRADA, P. A. Leptospirosis en personas de riesgo de quince explotaciones porcinas y de la central de sacrificio de Manizales, Colômbia. **Archivos de Medicina Veterinária**, v.35, n.2, p.205-213, 2003.

PAULIN, L. M. Brucelose. **Arquivo Instituto Biológico**, v.70, n.2, p.239-249, 2003.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. A experiência brasileira no combate à brucelose bovina. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, n.2, p.105-112, 2002.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J.S. **O Combate a Brucelose Bovina: Situação Brasileira**. Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J.S. Brucelose em búfalos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.3, p.389-401, 2008.

PAULIN, L. M. S. Brucelosis en animales de América del Sur. Estrategias de control. In: CACCHIONE, R.A.; DURLACH, R.; LARGHI, O. P.; MARTINO, P. (Ed.). Temas de zoonosis III. Buenos Aires: **Asociación Argentina de Zoonosis**. Cap. 13, p.130-140, 2006.

PAYNE, J. M. The pathogenesis of experimental brucellosis in the pregnant cow. **Journal of Pathology and Bacteriology**, v.78, p.447-463, 1959.

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

PRESCOTT, J. F.; MILLER, R. B.; NICHOLSON, V. M.; MARTIN, S. W.; LESNICK, T. Seroprevalence and association with abortion of leptospirosis in cattle in Ontario. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ontário, v. 52, n. 2, p.210-15, 1988.

QUINN, P. J.; CARTER, M.E.; MARKEY, B.; CARTER, G.R. **Clinical veterinary microbiology**. London: Wolfe Publishing, 1994, 648 p.

RADOSTITIS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica Veterinária – Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9 ed. Guanabara: Rio de Janeiro. 2002. 1737p.

RAMOS, T. R. R. Aspectos epidemiológicos da infecção por *Brucella abortus* em bovinos leiteiros e em grupos ocupacionais de risco na Microrregião de Araguaia, Tocantins. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2007. 104p.

RAMOS, T. R. R.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; SOBRINHO, P. A. M.; SANTANA, V. L. A.; GUERRA, N. R.; MELO, L. H.; MOTA, R. A. Epidemiological aspects of na infection by

Brucella abortus in risk occupational groups in the Microrregion of Araguaina, Tocantins. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v. 12, abr., p. 133-138. 2008.

RIET-CORREA, F.; LEMOS, R. A. A. **Leptospirose**. In: RIET-CORREA, F. et al. Doenças de ruminantes e eqüinos. 2.ed., São Paulo: Varela, v.1, p.275-284, 2001.

SANCHES, A. L.; CEPEDA, A. R.; MORANO, T. S. Análisis de um brote epidêmico de brucelosis en trabajadores de um matadero. **Revista Española de la Salud Publica**, v.72, n.2, p. 137-146, 1998.

SCHURIG, G.G. Vacinas contra brucelose: passado, presente e futuro. In: Anniversary Of Brucellosis Research Conference, 50. 1997. **Annals**. Chicago, p. 8-9. 1997.

SMITH, H.; KEPPIE, J.; PEARCE, .H.; FULLER, R.; WILLIAMS, A.E. The chemical basis of the virulence of *Brucella abortus*. I. Isolation of *Br. abortus* from bovine fetal tissue. **British Journal of Experimental Pathology**, v.42, p.631-637, 1961.

SOUZA, O.; SAENS, R.; FRENKEL, J. Toxoplasmosis in Panamá: a 10 years study. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.38, n.2, p.315-322, 1988.

TEODORO, P. H. Carcatereização biológica das proteínas LIPL32 e HlyX de *Leptospira interrogans* sorovar *Copenhageni*. **Tese** (Doutorado Interunidades em Biotecnologia). Universidade de São Paulo, Butantan. São Paulo, 2009.

TENÓRIO, T. G. S., MELO, L. E. H., VASCONCELLOS, S. A., CASTRO, R. S., SILVA, F. F., LEITE, J. E. B., RÊGO, E. W., VAZ, B. B.; D., BORBA, M. A. C., MELO, M. T., CASTRO, V. B., CAMPOS, K. M. T., BERTO, R. S., MENDES, E. I. Soroprevalência da brucelose e da leptospirose em rebanhos de bovinos leiteiros do Estado de Pernambuco. **Veterinária Notícias**, v.11, n.2, p.43-48, 2005.

TUNG, JY.; YANG, CW; CHOU, SW; LIN, CC; SUN, YJ. Calcium binds to LipL32, a lipoprotein from pathogenic *Leptospira*, and modulates fibronectin binding. The journal of biological chemistry. Papers in Press. 2009. Fonte: <http://www.jbc.org/cgi/doi/10.1074/jbc.M109.006320>. Acesso em 09 de dezembro de 2009.

VASCONCELLOS, S. A.; BARBARINI JR, O.; UMEHARA, O.; MORAES, Z. M.; CORTEZ, A.; PINHEIRO, S. R.; FERREIRA, F.; FÁVERO, A. C. M.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose Bovina. Níveis de ocorrência e sorotipo predominantes em rebanhos dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. Período de janeiro a abril de 1996. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, 64, p. 7-15, jul./dez., 1997.

WHO, guidance. **Brucellosis in humans and animals**. Geneva, World Health Organization, 2005. Heymann DL (ed.). Control of communicable diseases manual: an official report of the American Public Health Association. 18^o ed. Washington DC, World Health Organization/American Public Health Association, 2004.

YANG, C. W., WU, M. S., PAN, M. J., HSIEH, W. J., VANDEWALLE, A.; HUANG, C. C. The leptospira outer membrane protein LipL32 induces tubulointerstitial nephritis-mediated gene expression in mouse proximal tubule cells. **Journal of the American Society of Nephrology**, v.13, p.2037–2045, 2002.

YANG, C. W.; HUNG, C. C.; WU, M. S.; TIAN, Y. C.; CHANG, C. T., PAN, M. J.; VANDEWALLE, A. Toll-like receptor 2 mediates early inflammation by leptospiral outer membrane proteins in proximal tubule cells. **Kidney International**, v. 69, p. 815–822. 2006.

YASUDA, H. P. S. G. A. S. K. R. Deoxyribonucleic acid relatedness between serogroups and serovars in the family *Leptospiraceae* with proposals for seven new *Leptospira interrogans*. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 37, p. 407-415. 1987.

YOUNG, E. J. Na overview of human brucellosis. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v.21, n.2, p.283-290, 1995.

5. CAPÍTULO I

Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco

Prevalence of antibodies anti-*Leptospira* spp. and anti-*Brucella abortus* in cattle abattoir in public slaughter in Pernambuco State

Resumo

Devido ao grande impacto que a brucelose e leptospirose promovem à saúde pública, objetivou-se com este trabalho estimar a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos machos abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco. 412 amostras de soro dos animais foram coletadas após a venossecção dos grandes vasos do pescoço, durante a sangria. Para o diagnóstico sorológico da *Leptospira* spp. e *Brucella abortus*, foram utilizados, respectivamente, a Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM); Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e Teste de Fixação do Complemento (TFC). Com títulos aglutinantes entre 100 e 400, a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi 13,3% (95% IC = 10,1% - 16,6%). Os anticorpos anti-*Brucella abortus* não foram detectados, obtendo uma prevalência de 0%. Apesar de não haver bovinos brucélicos, os animais avaliados representam risco à saúde pública, devido à possibilidade das pessoas adquirirem a leptospirose através deles.

Palavras-chave: Leptospirose. Brucelose. Saúde pública. Bovino de corte.

Abstract

Due to the large impact that brucellosis and leptospirosis promote to public health, the purpose this work was to estimate the prevalence of anti-*Leptospira* spp. and anti-*Brucella abortus* in cattle slaughtered in abattoir public in the Pernambuco State. 412 animal's serum samples were collected after section of the great vessels of the neck during bleeding. For serological diagnosis of *Leptospira* spp. and *Brucella abortus* were used, respectively, Microscopic Agglutination Test (SAM); Buffered Acidified Antigen (AAT) and Complement Fixation Teste (TFC). With titles between 100 and 400, the prevalence of antibodies anti-*Leptospira* spp. was 13.3% (95% CI = 10.1% - 16.6%). The antibodies anti-*Brucella abortus*

were not detected, giving a prevalence of 0%. Although there are not cattle with brucellosis, the animals evaluated offer risk for health public, because the people have chance to acquire Leptospirosis through them.

Keywords: Leptospirosis. Brucellosis. Public health. Beef cattle.

5.1 Introdução

Leptospira spp. e *Brucella abortus* são bactérias que estão disseminadas em vários países do mundo (POL e BHARADWAJ, 2009; SELEEM et al., 2010). Estes organismos podem infectar o homem, além de muitas espécies de animais silvestres e domésticos (MATHIAS et al., 1999).

Em rebanhos bovinos, *Leptospira* spp. é o microrganismo mais comumente associado às infecções caracterizadas por distúrbios reprodutivos (CAMPERO et al., 2003; JERRETT et al., 1984). *In locuo* são observados abortos, infertilidade, nascimento de bezerros fracos, mastites, natimortalidade, agalaxia, decréscimo na produção de carne e morte (MOREIRA, 1994). Assim como a *Leptospira* spp., a *Brucella abortus* também causa aborto (RAMOS, 2007) e nascimento de bezerros fracos (ACHA e SZYFRES, 2003).

As duas bactérias apresentam caráter zoonótico (LEVETT, 2001; PAPPAS et al., 2005) e são transmitidas, além do contato direto com animais enfermos, através da alimentação com leite, carne e seus derivados crus contaminados (MINAS et al., 2007; BRASIL, 1995). Algumas pessoas com leptospirose podem vir a óbito pelo comprometimento renal e hemodinâmico. Acometidos pela brucelose, a principal *causa mortis* nos humanos é a falência no sistema encefálico e cardiovascular (BRASIL, 2005).

O impacto da leptospirose reflete-se no alto custo do tratamento da população, assim como nas conseqüências monetárias da infecção, tendo em vista o envolvimento de várias espécies de animais produtores de alimentos (OLIVEIRA e NETO, 2007). A brucelose gera sérios transtornos em decorrência da inabilidade temporária das pessoas ao trabalho, recuperação lenta dos suscetíveis, tratamentos demorados e seqüelas físicas, principalmente no aparelho locomotor e sistema nervoso central (PESSEGUEIRO et al., 2003; RAMOS et al., 2008).

Em virtude da importância econômica da *Leptospira* spp. e *Brucella abortus* para a saúde pública, e da ausência de dados referentes à soroprevalência da leptospirose e brucelose para bovinos de corte consumidos no Estado, neste trabalho objetivou-se estimar a

prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos abatidos em matadouro público de Pernambuco, através da Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM); Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) e Técnica de Fixação do Complemento (TFC), respectivamente.

5.2 Material e métodos

Amostras sorológicas de bovinos de corte abatidos em matadouro público do Estado de Pernambuco foram colhidas e analisadas. Para isso foi estabelecido o tamanho mínimo da amostragem em 400 soros, através dos procedimentos preconizados pelo Centro Pan-americano de Febre Aftosa (AUSTUDILLO, 1979). Ao cálculo, a prevalência esperada foi estimada em 50%, grau de confiança de 95% ($1,96^2 \equiv 4$) e margem de erro esperada de 10%. Um total de 412 amostras de sangue foi coletado em tubos de ensaio estéreis, no momento da venossecção dos grandes vasos do pescoço, durante a sangria, entre julho de 2008 e março de 2009. O material foi acondicionado em caixas isotérmicas e transportados ao Laboratório de Bacteriologia do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Os soros foram obtidos por centrifugação a 900g/10 minutos, pipetados, identificados em tubos de polipropileno e congelados a -20°C até seu processamento. O procedimento analítico foi realizado no Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco (LANAGRO – PE).

Todos os animais pesquisados eram machos inteiros da espécie *Bos indicus*, adultos, não vacinados para leptospirose e sem a identificação de anormalidades físicas durante a inspeção *ante-mortem*. A origem dos bovinos e a vacinação foram catalogados de acordo com as informações contidas no Guia de Trânsito Animal (GTA).

Para a detecção de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi utilizada a Técnica de Soroaglutinação Microscópica (SAM), de acordo com a Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 1995), realizando-se inicialmente triagem para 27 sorovares de *Leptospira* spp.: Bratislava, Australis, Autumnalis, Castellonis, Bataviae, Canicola, Celledoni, Cynopteri, Djasiman, Sentot, Grippotyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae RGA, Icterohaemorrhagiae ICTERO nº 1, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo, Saxkoebing, Sejroe, Wolffi, Shermani, Tarassovi, Andamana e Patoc. Estes eram mantidos em meio semi-sólido de *Ellinghausen, McCullough, Johnson, Harris* (EMJH) e solução salina tamponada de *Sørensen*, transferindo-os por meio de repicagens semanais. A diluição das amostras foi 1:50, sendo suspeitas as que aglutinaram 50% ou mais em relação ao controle. O

soro reagente à triagem foi considerado positivo quando se obteve título igual ou superior a 100 com 50% ou mais de *Leptospira* spp. aglutinadas.

A triagem dos anticorpos anti-*Brucella abortus* foi realizada com o Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), a fim de identificar possíveis amostras reagentes ao Teste de Fixação do Complemento (TFC), seguindo os procedimentos oficiais (ALTON et al., 1988). Foram consideradas positivas aquelas com titulação mínima de 1:5 que interagiram com o complemento de cobaias (*Cavia aperea*) formando botões de hemácia, cuja hemólise visualizada e comparada com os controles de placa, poderia variar entre 0 e 75%.

A análise estatística das amostras foi realizada através da análise descritiva das mesmas. A frequência absoluta e relativa dos animais positivos nos municípios estudados e dos títulos obtidos foi avaliada.

5.3 Resultados

Para *Leptospira* spp., das 412 amostras testadas, 55 foram positivas (MAT > 1:100), resultando em uma soroprevalência de 13,3% (95% IC = 10,1% e 16,6%).

Animais soropositivos foram provenientes de 20 dos 24 municípios de origem (Tabela 1), sendo muitos sorovares de *Leptospira* spp. identificados. Neste estudo, foram detectados 16 sorovares: Shermani (25,5%), Wolffi (14,5%), Hebdomadis (10,9%), Grippytyphosa (9,1%), Canicola (7,3%), Saxkoebing (5,5%), Bratislava (5,5%), Copenhageni (3,6%), Hardjo (3,6%), Djasiman (3,6%), Icterohaemorrhagiae RGA (1,8), Icterohaemorrhagiae ICTERO n° 1 (1,8), Serjoe (1,8%), Panama (1,8%), Pyrogenes (1,8%) e Patoc (1,8%).

Para *Brucella abortus*, das amostras testadas com o AAT, apenas uma foi reagente, 0,24%. A amostra triada foi negativa ao TFC, resultando uma soroprevalência de 0% (TFC < 1:5) (Tabela 1).

Tabela 1: Números de animais soropositivos para brucelose e leptospirose de acordo com os municípios de origem

Municípios	Animais Examinados	Animais reativos SAM		AAT		TFC	
		Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
A	10	1	10	0	0	0	0
B	13	1	7,7	0	0	0	0
C	14	2	14,3	0	0	0	0
D	14	1	7,1	0	0	0	0
E	26	2	7,7	1	3,8	0	0
F	18	1	5,6	0	0	0	0
G	46	8	17,4	0	0	0	0
H	11	2	7,7	0	0	0	0
I	26	2	7,7	0	0	0	0
J	8	0	0	0	0	0	0
K	3	1	33,3	0	0	0	0
L	2	0	0	0	0	0	0
M	33	6	18,2	0	0	0	0
N	11	1	9,1	0	0	0	0
O	34	3	8,8	0	0	0	0
P	1	0	0	0	0	0	0
Q	4	1	25,0	0	0	0	0
R	15	5	33,3	0	0	0	0
S	9	4	44,4	0	0	0	0
T	21	5	23,8	0	0	0	0
U	68	4	5,6	0	0	0	0
V	1	0	0	0	0	0	0
W	18	4	22,2	0	0	0	0
X	6	1	16,7	0	0	0	0
Total	412	55	13,3	1	0,24	0	0

A tabela 2 mostra a distribuição da aglutinação dos títulos em relação ao antígeno usado para *Leptospira* spp.

Tabela 2: Distribuição dos títulos aglutinantes em soro de bovinos de acorte abatidos em matadouro de Pernambuco, com diluições de 1:100 a 1:3200 para 27 sorovares e *Leptospira* spp.

sorovares	Diluições						total	%
	1:100	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200		
<i>Icterohaemorrhagiae</i> RGA	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>Icterohaemorrhagia</i> ICTERO nº1	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>copenhageni</i>	2	1	-	-	-	-	3	3,6
<i>javanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>canicola</i>	4	-	-	-	-	-	4	7,3
<i>castellonis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>pyrogenes</i>	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>cynopteri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>autumnalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>sentot</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>djasiman</i>	2	-	-	-	-	-	2	3,6
<i>australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>pomona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>grippotyphosa</i>	5	4	-	-	-	-	9	9,1
<i>hebdomadis</i>	6	3	1	-	-	-	10	10,9
<i>wolffi</i>	8	5	1	-	-	-	13	14,5
<i>sejroe</i>	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>saxkoebing</i>	3	-	-	-	-	-	3	5,5
<i>bataviae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>tarassovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>panama</i>	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>patoc</i>	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>andamana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>celledoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>shermani</i>	14	7	1	-	-	-	23	25,5
<i>bratislava</i>	3	-	-	-	-	-	3	5,5
<i>hardjo</i>	2	4	1	-	-	-	7	3,6
Total	55	24	4				83	100

5.4 Discussão

Este é o primeiro estudo da prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*Brucella abortus* em bovinos de corte abatidos em matadouro público no Estado de Pernambuco. Até então, pesquisas locais foram realizadas com bovinos de leite em rebanhos do Estado. Nestes, a prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. variou entre 2 e 57,7% (ALMEIDA et al. 2000; OLIVEIRA, 2001; TENÓRIO et al., 2005), e de anticorpos anti-*Brucella abortus*, 2,06% a 19,3% (ALMEIDA et al. 2000; SILVA et al., 2000; TENÓRIO et al., 2005; TENÓRIO, 2007), sendo distintos dos resultados obtidos neste experimento.

O presente trabalho revelou porcentagem de 13,3% de anticorpos anti-*Leptospira* spp., sendo este menor do que os 44,81% detectados, respectivamente, por Magajevski et al. (2007) em vacas abatidas no estado de São Paulo e Magajevski (2007), quando pesquisava *Leptospira* spp. em fetos e oócitos colhidos de vacas no momento do abate. Da mesma forma, resultados superiores foram obtidos por Giraldo (2003), quando o mesmo pesquisou a

presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em soros de fêmeas bovinas enviadas ao abate no Norte do Paraná, detectando 52,04%. As variações entre o resultado deste estudo e dos autores supracitados provavelmente ocorreram devido à aptidão do gado comparado, uma vez a criação do bovino de leite é geralmente intensiva, favorecendo a disseminação da *Leptospira* spp nos estábulos através da urina e secreções uterinas (considerando a alta prevalência do sorovar Hardjo).

Leptospirose é uma importante zoonose em humanos por causa dos severos problemas que acarretam à população, além do alto custo com tratamentos (OLIVEIRA e NETO, 2007). A relativa prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. detectada tem potenciais implicações para saúde pública, especialmente para os indivíduos que têm maior contato com os agentes, que compõem o chamado grupo de risco ocupacional, tais como tratadores, magarefes e veterinários (BRASIL, 1995). Primeiro, a variação dos sorovares detectados (Tabela 2) revela que o gênero *Leptospira* spp. está disseminado no ambiente, sugerindo uma grande variação de reservatórios nos locais de origem dos animais (OLIVEIRA et al., 2001). Segundo, a variação da titulação entre 1:100 e 1:400, embora sugestiva, revela a possibilidade dos animais reagentes estarem iniciando a infecção ou na fase de convalescença (MARCHIORI FILHO et al., 2002). Desta forma, existindo o risco da presença de microrganismos circulantes no sangue ou órgãos dos animais reagentes, estes poderiam ser transmitidos à população através da contaminação ambiental e/ou contato com carnes contaminadas, principalmente às pessoas que manipularam carcaças dentro do matadouro pesquisado, destacando os trabalhadores do setor de matança, desossa e graxaria (VASCONCELOS et al, 1993; CARVALHO et al., 1985; JULIANO et al., 2000).

Dos títulos aglutinantes iguais ou maiores do que 1:100, o sorovar Shermani foi mais predominante (25,5%), seguida pelo Wolffii (14,5%), Hebdomadis (10,9%) e Grippotyphosa (9,1%). Os humanos suscetíveis aos sorovares detectados podem vir a apresentar sintomas de apatia, febre, disúria, hemorragia, além do comprometimento da estrutura e funcionalidade dos rins e pulmões (CORRÊA, 1967; DVORÁKOVÁ, 1981; LINS e LOPES, 1984; SEHGAL et al., 1995; YANG, 2001).

O resultado do sorovar Shermani como o mais frequente dentre os investigados não revela similaridade com outras pesquisas em matadouro (GIRALDI, 2003; MAGAJEVSKI et al., 2007), rebanhos leiteiros (LILENBAUM e SOUZA, 2003; MINEIRO et al., 2007) e de corte (FAVA et al., 2004), onde o Hardjo foi comumente o mais identificado. Sendo os maiores disseminadores do sorovar Shermani alguns mamíferos silvestres, roedores (*Proechimys semispinosus*) e/ou suínos infectados (MARQUES, 2008; OLIVEIRA, 2008), é

sugerindo o contato dos animais positivos com pelo menos um destes espécimes portadores da *Leptospira* spp.

A frequência do sorovar Wolffi foi de 14,5%, a segunda mais alta, concordando com os achados de Magajevski (2007), pesquisando vacas abatidas, enquanto o sorovar Hardjo, mais freqüente nos rebanhos bovinos do mundo (FERESU, 1988), foi estimado em 3,6%. O sorovar Wolffi foi identificado em roedores silvestres em 1967 por Corrêa et al., e o Hardjo tem como hospedeiro adaptado os bovinos (BARCELLOS et al., 2003) que adquirem a doença através de excreções abortivas ou contato com reservatórios (CAMPOS JÚNIOR et al., 2006). Como os animais estudados são bovinos de corte, a possibilidade dos mesmos se infectarem com o sorovar Hardjo através do contato com material contaminado de aborto é quase nula. Desta forma, a proximidade dos bovinos com reservatórios deve ser considerada na epidemiologia da doença, assim como a vulnerabilidade dos humanos em adquirirem a infecção de forma similar aos animais avaliados.

O sorovar Hebdomadis foi estimado em 10,9%, caracterizando-o como o terceiro mais frequente dentre os 27 pesquisados pela SAM. Este resultado se assemelha aos achados de Fávero et al. (2001) para bovinos de leite do Piauí, quando foi realizada uma análise da distribuição espacial das variantes sorológicas de *Leptospira* spp. predominantes em 31.325 animais distribuídos em 21 estados brasileiros, tendo o Hebdomadis a prevalência de 9%. Este sorovar também foi identificado em bovinos do Amazonas, tendo prevalência de 6,1% (AGUIAR et al., 2006). De acordo com Crawford e Miles (1980), o maior problema que o microrganismo traz aos rebanhos é a mastite. Segundo Lins e Lopes (1984), os grandes disseminadores da bactéria no meio ambiente são alguns reservatórios naturais como o *Dasybus novemcinctus*, espécie catalogada, bastante difundida em Pernambuco (LAYNE, 2003). Diante do exposto, os bovinos reagentes ao sorovar Hebdomadis possivelmente tiveram contato com espécies silvestres nativas, consideradas reservatórios da bactéria.

O *Dasybus novemcinctus* também é citado como um dos reservatórios do sorovar Grippotyphosa, assim como o *Microtus arvalis* (BAKOSS et al., 2007), *Nectomys squamipes*, *Didelphis marsupialis*, *Oryzomys eliurus*, *Thaptomes nigrita*, *Oryzomys ratticeps*, *Akodon arviculoides*, *Oxyntcterus quaestor* e marsupiais (HOMEM et al., 2001). Entretanto, quando acomete o gado bovino, parece acarretar mastite e aborto. No presente estudo, o agente etiológico foi estimado em 9,1%, o quarto mais prevalente, não corroborando com os achados de Giraldi (2003). Através da multiplicidade das espécies silvestres envolvidas, pertencentes a um ecossistema com diferentes biocenoses, constata-se que os bovinos reagentes estavam em

áreas de pastoreio contaminadas com a urina de diferentes espécies de animais, frequentemente encontradas em áreas de preservação ambiental.

A positividade a alguns sorovares como o Canicola, Copenhageni, Saxkoebing, Bratislava, Djasiman, Icterohaemorrhagiae RGA, Icterohaemorrhagiae (ICTERO nº1), Pyrogenes, Serjoe, Panama e Patoc, mesmo que pequena, pode ser justificada pela presença de animais silvestres e domésticos, os quais possivelmente albergavam sorovares adaptados a eles ou não. Os percentuais baixos da distribuição vêm corroborar com as informações de Marques (2008), o qual relata que os bovinos, na condição de não ser o hospedeiro adaptado a um determinado tipo de *Leptospira* spp., apresentam suscetibilidade relativamente baixa à infecção, mesmo que seja considerada de alta patogenicidade. Apesar da morbidade, os bovinos reagentes foram definidos como hospedeiros acidentais, mas classificados como potenciais transmissores e promotores de epidemias, o que, neste caso, representa a iminência das pessoas em adquirirem a leptospirose através da contaminação ambiental.

A respeito da *Brucella abortus*, a soroprevalência de anticorpos foi de 0%. Este resultado corrobora com os achados de Ferreira (2008), quando, investigando a soroprevalência da brucelose bovina em animais abatidos no matadouro público da cidade de Santa Cruz, RN, não identificou bovinos reagentes ao sorodiagnóstico implementado. Campos et al. (2003), também não detectou a presença de anticorpos anti-*Brucella abortus* em reprodutores bovinos na microrregião de Goiânia em Goiás. Índice semelhante (0,099%) foi estimado por Freitas e Oliveira (2005), durante o teste sorológico nos bovinos abatidos em Belém, revelando-se positivos aqueles portadores de bursite. E, em um matadouro do estado do Rio de Janeiro, Langenegger et al. (1975) estimaram 0,055% de animais abatidos reagentes à brucelose.

Em contrapartida, o resultado negativo desta pesquisa está em desacordo com os obtidos por Santos et al. (2007) porque os autores, diagnosticando aglutininas anti-*Brucella abortus* em soro sanguíneo de bovinos abatidos no Maranhão, obtiveram número de 4,33% de positividade, sendo que nos machos, a frequência foi de 1,1% e, nas fêmeas, 9,9%. Similarmente, Freitas e Oliveira (2005) encontraram maior frequência de soropositivos em fêmeas (73,9%) do que os machos (26,10%). Cadmus et al. (2008), tentando correlacionar brucelose e tuberculose no gado abatido em Ibadan, Nigéria, estimaram 5,82% de bovinos reagentes. Destes, 3,9% eram machos brucélicos e 6,1%, fêmeas positivas. Por sua vez, Moreira et al. (1973) encontraram 3,15% de vacas brucélicas, sendo elas abatidas no município de Santa Maria e Serrana de Tupanciretã. No exterior, Bishop (1984) investigando

fêmeas bovinas adultas submetidas ao abate em Cato Ridge, África do Sul, encontrou 1,5% de animais sorologicamente acometidos.

Como todas as amostras avaliadas neste estudo eram de bovinos machos adultos, é possível sugerir, baseando-se em pesquisas similares, que a baixa prevalência obtida pode ser em decorrência de dois fatores, sexo e aptidão do gado. De acordo com Bishop (1994) e Grasso (1998), fêmeas são mais suscetíveis à brucelose, já que, quando prenhas, o útero gravídico é um dos órgãos de predileção da bactéria devido à produção do eritritol. Por outro lado, o gado de leite é considerado mais suscetível do que o de corte, porque, na maioria das vezes, é criado intensivamente em regime de confinamento e semi-confinamento (SANTOS et al., 2007). Com base nos relatos de Oliveira et al. (2006), como os bovinos de corte são geralmente criados de forma extensiva e separados por sexo após o desmame, possivelmente há uma maior dificuldade na transmissão da bactéria aos machos, uma vez que não tem contato com material abortado.

A brucelose implica às pessoas inabilidade temporária ao trabalho, tratamentos demorados e seqüelas físicas. Pode acometer tanto as que compõem o grupo de risco ocupacional, incluindo tratadores, veterinários e laboratoristas que mantêm contato com o agente, quanto as que ingerem alimentos contaminados pelo microrganismo (PESSEGUEIRO et al., 2003; RAMOS et al., 2008). No presente estudo não houve bovino positivo ao TFC (Tabela 2), teste de alta especificidade implementado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006), o que praticamente anula a possibilidade da presença do microrganismo nos animais avaliados e, conseqüentemente, a transmissão da enfermidade aos humanos. Neste contexto, considerando as informações de Lacerda et al. (2000), Santos et al. (2007) e Ramos et al. (2008), os consumidores das carcaças e vísceras, assim como os trabalhadores do matadouro em questão, principalmente os de matança e evisceração, cujas atividades parecem ocasionar maiores riscos de aquisição da brucelose humana, provavelmente não estavam expostos a *Brucella abortus*.

5.5 Conclusão

Apesar de não haver bovinos brucélicos, os animais avaliados representam risco à saúde pública, devido à possibilidade das pessoas adquirirem a leptospirose através deles.

5.6 Referências

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Volumem I: bacteriosis y micosis. 3 ed. Washington: Organización Panamericana de La Salud, 2001, p.28-56. (Publicación Científica, 580).

AGUIAR, D. M.; GENNARI, S. M.; CAVALCANTE, G. T.; LABRUNA, M. B.; VASCONCELOS, S. A.; Rodrigues, A. A. R.; MORAES, Z. M.; CAMARGO, L. M. A. Seroprevalence of *Leptospira* spp. in cattle from Monte Negro municipality, western Amazon. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.26, n.2, p.102-104, 2006.

ALMEIDA, H. J. O.; MOTA, R. A.; NASCIMENTO, S. A. Prevalência de bovinos sororeagentes para *Brucella Abortus*, *Leptospira interrogans* e Vírus da diarreia viral bovina (BVDV) em bovinos do município de Sanharó – PE. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 3, n. 2, p.93–101, 2000.

ALTON, G.G; JONES, L.M.; ANGUS, R.D.; VERGER, J.M. **Techniques for the brucellosis laboratory**. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1988. 545p.

AUSTUDILLO, V. M. **Procedimentos para estudos de prevalência por muestreo**. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Febre Aftosa, 1979. 60p.

BAKOSS, P.; JAREKOVA, J.; LABUDA, M. An attempt to control a natural focus of leptospirosis *grippotyphosa* by rodenticide – along – term study (1977-2004). **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v.14, p.51-56. 2007.

BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C.B.; ALMEIDA, M.A.B.; SANTOS, E. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, n.5, p. 1283-1292. 2003.

BISHOP, G. C. A brucellosis serological survey on beef cattle slaughtered at Cato Ridge abattoir. **Journal of the South African Veterinary Association**, v.55, n.4, p.185-186, 1984.

BISHOP, G. C.; BOSMAN, P. P.; HERR, S. Bovine Brucellosis. In: COETZER, J. A. N.; THOMSON, G. R.; TUSTIN, R. C. **Infectious diseases of livestock**. Austin: Texas A&M University Press, College Station, p.1053-1066. 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária – Departamento de Saúde Animal. **Manual Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose – PNCEBT**. Brasília: MAPA, DAS/DAS, 2006. 188p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 6. ed. – Brasília :MS, 2005. 816 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. Centro Nacional de Epidemiologia. **Manual de Leptospirose**. 2. ed. rev. Brasília: FUNASA, 1995. 98p.

CADMUS, S. L. B.; ADESOKAN, H. K.; STACK, J. A. Co-infection of brucellosis and tuberculosis in slaughtered cattle in Ibadan, Nigeria: a case report. **Veterinaria Italiana**, v.44, n.3, p. 557-558, 2008.

CAMPERO, C. M.; MOORE, D. P.; ODEON, A. C.; CIPOLLA, A. L.; ODRIOZOLA, E. A etiology of bovine abortion in Argentina. **Veterinary Research Communications**, v. 27, p. 359-369, 2003.

CAMPOS JUNIOR, A. C. P.; FRENEAU, G. D.; JULIANO, R. S.; ACYPRESTE, C. S.; DIAS FILHO, F. C.; MARTINS, M. E. Prevalência de anticorpos antileptospira em machos bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, n.4, p.439-446, 2006.

CAMPOS, A. C. P.; FRENEAU, G.E.; ACYPRESTE, C.S.; DIAS FILHO, F.C.; BUENO, V.F.F.; SOUZA, J.P.; RESENDE, L.C. Brucelose bovina: prevalência de anticorpos anti-*Brucella abortus* em reprodutores bovinos na microrregião de Goiânia. **Ciência Animal Brasileira**, v.4, n.2, p.125-129, 2003.

CARVALHO, A. C. F. B.; ÁVILA, F. A. e GÍRIO, R. J. S. - Infecção leptospírica em manipuladores de carne na região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Ars Veterinária**, v. 1, n.1, p.77 – 81. 1985.

CORREA, M. O. A.; HYAKUTAKE, S.; NATALE, V.; GALVAO, P. A. A.; AGUIAR, H. A. Estudo sobre a *Leptospira wolffi* em São Paulo. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 25/27, p.11-25, 1967.

CRAWFORD, S. M.; MILES, D. W. *Leptospira hebdomadis* associated with an outbreak of illness in workes on a farm in North Yorkshire. **British Journal of Industrial Medicine**, v.37, p.397-398, 1980.

DVORÁKOVÁ, L. Bovine leptospirosis in the south Bohemian region. **Veterinary Medicine (Praha)**, v.26, p.411-418. 1981.

FAVA, C.; VASCONCELLOS, S.A.; DÁNGELINO, J. L.; MORAIS, Z. M.; FIGUEIREDO L. A.; RAZOOK, A. G.; CYRILLO, J. N. S. G; OLIVEIRA, J. V.; REICHERT, R. H. Coeficientes reprodutivos e soropositivos para *Leptospira* spp., em um rebanho bovino de corte no estado de São Paulo, Brasil. **Ars Veterinária**, São Paulo, v.20, n.1, p.52-61. 2004.

FAVERO, M.; PINHEIRO, S. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Leptospirose bovina – variantes sorológicas predominantes em colheitas efetuadas no período de 1984 a 1987 em rebanhos de 21 estados do Brasil. **Arquivo Instituto biológico**, São Paulo, v.68, n.2, p.29-35, 2001.

FERESU, S. B. A. Serological survey to determine the most commonly occurring serovars of leptospira interrogans in the bovine population of Zimbabwe. **Israel Journal of veterinary Medicine**, v.44, n.1, p.25-30. 1988.

FERREIRA, R. R. **Soroprevalência de Brucelose em bovinos abatidos no Matadouro Público Santa Cruz, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. Monografia em Medicina Veterinária - Centro de Saúde e Tecnologia Rural Campus de Patos-PB. Universidade Federal de Campina Grande. 2008. 36p.

FREITAS, J. A.; OLIVEIRA, J. P. Pesquisa de infecção brucélica em bovídeos abatidos portadores de bursite. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v.72, n.4, p.427-433, 2005.

GIRALDI, N. Avaliação da infecção por leptospira em fêmeas bovinas enviadas ao abate no Norte do Paraná, através de diferentes técnicas diagnósticas. **Tese** (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003. 75p.

GRASSO, L. M. P. S. O combate à brucelose bovina. **Dissertação** (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998. 112p.

HOMEM, V. S. F.; HEINEMANN, M. B.; MORAES, Z. M.; VASCONCELLOS, S. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; Estudo epidemiológico da leptospirose bovina e humana na Amazônia brasileira. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34, n.2, p.173-180, 2001.

JERRET, I. V.; McORIST, S.; WADDINGTON, J; BROWNING, J. W.; MALECKI, J. C.; McCAUSLAND, I. P. Diagnostic studies of the fetus, placenta and maternal blood from 265 bovine abortions. **Cornell Veterinary**, n. 74. p.8-20, 1984.

JULIANO, R. S.; CHAVES, N. S. T.; SANTOS, C. A.; RAMOS, L. S.; SANTOS, H. Q.; MEIRELES, S. G.; CORREA FILHO, R. A. C. Prevalência e aspectos epidemiológicos da leptospirose bovina em rebanho leiteiro na microrregião de Goiânia – GO. **Ciência Rural**, **Santa Maria**, v,30, n.5, p.857-862. 2000.

LACERDA, L. M.; Alves, L. M. C.; MATHIAS, L. A. Rodrigues, A. L. B. Brucelose em trabalhadores do município de São Luis, MA. **Revista Higiene Alimentar**. v.14, p.62-65. 2000.

LANGENEGGER, J.; SECHIN, H.; BATISTA, A M. Bursites brucélicas na cernelha de bovinos de abate e cuidados sanitários no matadouro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.10, p.10-45, 1975.

LAYNE, J. N. Armadillo, *Dasypus novemcinctus*. In: FELDHAMER, G. A. THOMPSON, B. C.; CHAPMAN, J. A. **Wild Mammals of North America: Biology, Management and Conservation**. 2nd Ed. Section 1: Opossum, Moles, Bats, and Armadillo. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2003. 1216p.

LEVETT, P. N. Leptospirosis. **Clinica Microbiological Reviews**, n.14, p. 296-326. 2001

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N. Factors associated with bovine leptospirosis in Rio de Janeiro, **Brazil. Research in Veterinary Science**, v.75, p.249-251. 2003.

LINS, Z.C.; LOPES, M.L. Isolation of *Leptospira* from wild animals forest in Amazonian Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.78, p.124-126. 1984.

LINS, Z.C.; SANTA ROSA, C.A. Investigações epidemiológicas preliminares sobre leptospiroses em Humbokit, Aripuã. Mato Grosso. **Acta Amazônica**, v.6. p.49-53. 1976.

MAGAJEVSKI, F. S. *Leptospira* spp. e *Brucella* spp. em fetos e oócitos colhidos de vacas no momento do abate. Jaboticabal, SP. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária Preventiva), Faculdade de ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. 2007. 83 p.

MAGAJEVSKI, F. S.; GIRIO, R. J. S.; MEIRELLES, R. B. Pesquisa de *Leptospira* em fetos de vacas abatidas no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.74, n.2, p.67-72, 2007.

MARCHIORI FILHO, M.; GIRIO, R.J.S.; LUI, J.F.; MATHIAS, L.A.; BRASIL, A.T.R.; Estudo sorológico para leptospirose em populações de diferentes grupos genéticos de javalis (*Sus scrofa scrofa*, Linnaeus, 1758) dos estados de São Paulo e Paraná. **Arquivos Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.3, p. 9-15, 2002.

MARQUES, A. E. Prevalência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e aspectos epidemiológicos da infecção em bovinos do estado de Goiás. **Dissertação** (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Goiás, 2008. 72p.

MATHIAS, L. A.; GIRIO, R. J. S.; DUARTE, J. M. B. Serosurvey for antibodies against *Brucella abortus* and *Leptospira interrogans* in pampas deer from Brazil. **Journal of Wildlife Diseases**, v.35, n.1, p.112-114, 1999.

MINAS, M. MINAS, A. GOURGULIANIS, K, STOUMARA, A. Epidemiological and clinical aspects of human brucellosis of Central Greece. **The Journal of Infectious Diseases**, 60, p.362-366, 2007.

MINEIRO, A.L.B.B.; BEZERRA, E.E.A.; VASCONCELLOS, S.A.; COSTA, F.A.L.; MACEDO, N.A. Infecção por leptospira em bovinos e sua associação com transtornos reprodutivos e condições climáticas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.5, p.1103-1109, 2007.

MOREIRA, E.C. Avaliação de métodos para erradicação de leptospiroses em bovinos leiteiros. **Tese (Doutorado)**- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1994. 93p.

MOREIRA, W. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, Q. C.; SILVA, L. S. S.; MOREIRA, M. P. Brucelose em vacas abatidas para o consumo. **Revista Centro Ciências Rurais**, v.3, n.1-4, p.101-104, 1973.

OLIVEIRA, F. C. F. Leptospirose bovina no Estado da Bahia Brasil. Prevalência, sorovares predominantes, distribuição espacial e fatores de risco. **Dissertação** (Mestrado no Programa de Pós-Graduação Epidemiologia Experimental e Aplicada a Zoonoses). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008. 123p.

OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.1, p.57-86, 2006.

OLIVEIRA, A. A. F.; MOTA, R. A.; PEREIRA, G. C.; LANGONI, H.; SOUZA, M. I.; NAVEGANTES, W. A.; SÁ, M. E. P.; Seroprevalence of bovine leptospirosis in Garanhuns municipal district, Pernambuco State, Brazil. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v.68, p.275-279. 2001.

OLIVEIRA, S. J.; NETO, J. S. P. Leptospirose em suínos. **Revista de Suinocultura industrial**, n.3, v. 204, p.18 - 25, 2007.

PAPPAS, G.; AKTITIDIS, N.; BOSILKOVISKI, M.; TSIANOS, E. Brucellosis. **The New England Journal of Medicine**, v.352, p.2325 – 2336, 2005.

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

POL, S.; BHARADWAJ, R. Evaluation of High Performance Liquid Chromatography Purified Leptospiral Antigen for the Diagnosis of Leptospirosis. **Japanese Journal of Infectious Diseases**. v. 62, n.6, p. 428-431. 2009.

RAMOS, T. R. R. Aspectos epidemiológicos por *Brucella abortus* em bovinos leiteiros e grupos ocupacionais de risco na microrregião de Araguaína – Tocantins. **Tese** (Doutorado em Ciência Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2007. 104p.

RAMOS, T. R. R.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; SOBRINHO, P. A. M.; SANTANA, V. L. A.; GUERRA, N. R.; MELO, L. H.; MOTA, R. A. Epidemiological aspects of na infection by *Brucella abostus* in risk occupational groups in the Microrregion of Araguaina, Tocantins. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**. v.12, p. 133-138, 2008.

SANTOS, H. P.; TEIXEIRA, W. C.; OLIVEIRA, M. M. M.; PEREIRA, H. M.; OLIVEIRA, R. A.; NEGREIROS, R. C.; SOARES FILHO, P. M.; SANTANA, S. S.; CASTRO, R. S. Brucelose bovina diagnosticada em matadouro municipal de São Luis – MA, Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 10, n. 2/3, p.86-94, 2007.

SEHGAL, S. C.; MURHEKAR, M. V.; SUGUNAN, A. P. Outbreak of leptospirosis with pulmonary involvement in north Andaman. **Indian Journal of Medical Research**, v.102, p.9-12, 1995.

SELEEM, M. N.; BOYLE, S. M.; SRIRANGANATHAN, N. Brucellosis: a re-emerging zoonosis. **Veterinary Microbiology**, v.140, issue 3-4, p.392-398, 2010.

SILVA, L. B. G.; RABELO, S. S. A.; MOTA, R. A. et al. Pesquisa de Anticorpos Anti-*Brucella* em bovinos leiteiros do Município de Gravatá – PE (Resultados Preliminares). In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 27, Águas de Lindóia. **Anais do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, p.74. 2000.

TENÓRIO, T. G. S. Aspectos zoonóticos da brucelose bovina no município de Correntes, Estado de Pernambuco, Brasil. **Tese** (Doutorado em Ciência Veterinária). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2007. 91p.

TENÓRIO, T. G. S.; MELO, L. E. H.; VASCONCELLOS, S. A.; CASTRO, R. S.; SILVA, F. F.; LEITE, J. E. B.; RÊGO, E. W.; DÚLTRA VAZ, B. B.; BORBA, M. A. C.; MELO, M. T.; CASTRO, V. B.; CAMPOS, K. M. T.; BERTO, R. S.; MENDES, E. I. Seroprevalencia da brucelose e leptospirose em rebanhos bovinos leiteiros do estado de Pernambuco. **Veterinária Notícias**, v.11. n.2, p.43-48, 2005.

VASCONCELOS, L. M.; RAMOS-VIEIRA, M. N.; OSÓRIO-CISALPINO, E.; COTAKOURY, M. Pesquisa de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em trabalhadores da localidade de Londrina-Paraná, Brasil. **Revista Latino-Americana de Microbiologia**. v.35, p.153-157, 1993.

YANG, C.; WU, M.; PAN, M. Leptospirosis renal disease. **Nephology Dialysis Transplantation**, v.16, p.73-77. 2001.