

INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO

**Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba.
Inquérito soropidemiológico e fatores de risco associados à infecção.**

Patos-PB, 2005.

INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO

**Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba.
Inquérito soroepidemiológico e fatores de risco associados à infecção.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes da Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Clebert José Alves

Patos-PB, 2005.

Ficha Catalogada no Setor Técnico da Biblioteca Setorial do CSTR / UFCG – Campus de Patos-PB

C. 626 b

Clementino, Inácio José

Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba. Inquérito soroepidemiológico e fatores de risco associados à infecção. / Inácio José Clementino, 2005.

85f.

Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

Inclui bibliografia

1- Doenças infecto-contagiosas – ovinos – dissertação.

I- Título.

CDU. 616.9:636.3

Unitermos: *Brucella ovis*; ovinos; prevalência

INÁCIO JOSÉ CLEMENTINO

**Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba.
Inquérito soroepidemiológico e fatores de risco associados à infecção.**

Data da defesa: _____/_____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Clebert José Alves (orientador)

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Silvio Arruda Vasconcellos

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Franklin Riet-Correa

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Ao colega, Médico Veterinário, **Cícero Diniz** “*in memoriam*”.
Amigo e professor, uma das pessoas que mais
incentivou o meu crescimento profissional.

DEDICATÓRIA

Às pessoas que mais desejam o meu crescimento profissional e pessoal (Manoel Clementino e Maria Creuza, meus pais), e, se esforçaram muito para me ajudar a atingir meus objetivos;

Aos meus tios: Manoel, Vitória, Margarida, Das Dores e a todos os outros não citados, pelo apoio e incentivo;

Aos meus irmãos: Luíz, José e Inês;

A Vitória, minha esposa, e ao meu filho, Eduardo, que são meus maiores incentivos para continuar lutando.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que guiou meus passos durante esta caminhada;

À Secretaria da Agricultura Irrigação e Abastecimento (S.A.I.A.) do estado da Paraíba pela autorização para colheita de amostras nas exposições agropecuárias realizadas no estado;

Aos técnicos da EMATER-PB (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), Alberto Salgado Bandeira e Espedito Barbosa, e ao superintendente da S.A.I.A. no cariri, Robson S. Leandro, pela valiosa colaboração durante a realização das visitas às propriedades;

Aos Médicos Veterinários: Mabiani Gila, Kemmuel, Luis Ricardo e Wendel, pelo auxílio durante a colheita do material;

Aos estudantes de Medicina Veterinária, Gledson, Lásaro e Espedito, pelo auxílio nas coletas;

Ao Dr. Franco Maria Caclotti, diretor do Instituto Zooprofilático Experimental de Veneza, Itália, pelo fornecimento do antígeno utilizado na reação de fixação do complemento;

Ao Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) pelo fornecimento do antígeno utilizado na reação de imunodifusão em gel de ágar;

Ao Instituto Biológico de São Paulo, pelo estágio e realização da técnica de fixação do complemento;

À Dr^a Lília Paulin, responsável pelo Laboratório de Brucelose do Instituto Biológico de São Paulo, pelo carinho e amizade com que me auxiliou durante o desenvolvimento da reação de fixação do complemento;

A todos os colegas do programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária;

Ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Campus de Patos, pelo apoio laboratorial e ajuda com transporte durante a colheita de material nas exposições;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária do CSTR;

Ao Dr. Sérgio Santos de Azevedo pela amizade e valiosa ajuda com a análise estatística dos dados;

Ao Prof. Dr. Clebert José Alves, meu orientador, pela paciência, carinho e apoio durante a minha caminhada acadêmica e profissional;

Aos amigos Alan, Edilson, Bruno, Marcelo e moradores do quarto 108 da residência universitária pelos momentos de descontração;

A dona Francinete, técnica do Laboratório de Doenças Transmissíveis /UFCG/CSTR, pelo apoio;

Ao jornalista Ronaldo Majela pela correção gramatical do texto dessa dissertação;

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho;

À Coordenação de Apoio ao Pessoal de Ensino Superior (CAPES)/MEC pelo apoio financeiro.

RESUMO

CLEMENTINO, I.J. **Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba. Inquérito soroepidemiológico e fatores de risco associados à infecção.** [Brucellosis due to *Brucella ovis* in rams from the semi-arid of Paraíba, Brazil. Seroepidemiological survey and risk factors for the infection]. 2005. 85f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-Paraíba.

Foi realizado um levantamento soroepidemiológico da brucelose por *Brucella ovis* em reprodutores ovinos deslanados na Paraíba com os objetivos de verificar a prevalência e distribuição da infecção por *B. ovis* em propriedades do estado; analisar os possíveis fatores de risco associados à infecção; proceder a uma avaliação clínica do conteúdo escrotal e sua associação com a soropositividade para *B. ovis*, e verificar se a infecção estava presente nas exposições realizadas na Paraíba. O trabalho foi dividido em duas fases. Na fase I, foram investigadas 283 propriedades criadoras de ovinos, das quais foram colhidas 498 amostras de soro sanguíneo de carneiros, a partir de oito meses de idade, nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema; na fase II, visitou-se sete exposições agropecuárias realizadas na Paraíba e colheu-se 128 amostras de soro sanguíneo de carneiro. Todos os soros foram examinados pela IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório). De acordo com as análises, 8,59% (I.C._{95%} = 5,83-12,48%) das propriedades apresentaram evidência sorológica de infecção por *B. ovis*, com uma prevalência de 5,57% (I.C._{95%} = 3,86-7,97%) reprodutores sororreagentes. Não houve associação entre a ocorrência de problemas reprodutivos (abortamento, natimortos, mortalidade na primeira semana de vida e comportamento homossexual) e a soropositividade para *B. ovis* ($p > 0,05$). Nas propriedades que higienizavam suas instalações com maior frequência o índice de soropositividade foi estatisticamente inferior ($p < 0,05$). Houve associação entre a soropositividade e a presença de alterações testiculares ($p = 0,026$). A infecção por *B. ovis* foi evidenciada sorologicamente em 3,91% das amostras de soro sanguíneo de carneiros colhidas nas exposições agropecuárias na Paraíba.

Unitermos: *Brucella ovis*; ovinos; prevalência

SUMMARY

CLEMENTINO, I.J. **Brucellosis due to *Brucella ovis* in rams from the semi-arid of Paraíba, Brazil. Seroepidemiological survey and risk factors for the infection.** [Brucelose por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semi-árido da Paraíba. Inquérito soropidemiológico e fatores de risco associados à infecção]. 2005. 85f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-Paraíba.

A seroepidemiological survey was conducted to determine the prevalence and distribution of the *Brucella ovis* infection in rams from the Paraíba state. The risk factors for the infection, clinical evaluation of the scrotal structures and presence of the infection in the animal expositions were also verified. The study was divided in two steps. In step I, 498 serum samples of rams eight months age or greater from 283 ovine herds distributed in the Sertão Paraibano and Borborema mesorregions were investigated; in step II, serum samples were collected from 128 rams in seven expositions realized in Paraíba state. All sera were examined by AGID test (screening test) e CFT (confirmatory test). From the total of examined herds, 8.59% (95% CI = 5.83-12.48%) were seropositive to *Brucella ovis*. The prevalence of seropositive rams was 5.57% (95% CI = 3.86-7.97%). There was no association between the occurrence of reproductive problems (abortion, stillbirths, death in the first week of life and homosexual behavior) and the seropositivity to *B. ovis* ($p > 0.05$). The seropositivity was lower in herds where cleanliness was made frequently ($p < 0.05$). There was association between the seropositivity and the presence of testicular changes ($p = 0,026$). In the expositions, 3.91% of the serum samples were positive.

Uniterms: *Brucella ovis*; sheep; prevalence

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	17
2.	OBJETIVOS.....	19
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1.	Agente etiológico.....	20
3.2.	Epidemiologia.....	20
3.2.1.	Distribuição geográfica e prevalência da infecção por <i>B. ovis</i>	20
3.2.2.	Importância econômica.....	22
3.2.3.	Hospedeiros.....	23
3.2.4.	Vias de eliminação.....	24
3.2.5.	Portas de entrada.....	25
3.2.6.	Vias de transmissão.....	25
3.3.	Patogenia.....	26
3.4.	Sinais clínicos.....	27
3.5.	Lesões.....	29
3.5.1.	Macroscópicas.....	29
3.5.2.	Microscópicas.....	30
3.6.	Diagnóstico.....	31
3.6.1.	Diagnóstico clínico.....	31
3.6.2.	Diagnóstico laboratorial.....	32
3.6.2.1.	Métodos diretos.....	32
3.6.2.2.	Métodos indiretos.....	33
3.6.2.3.	Métodos moleculares.....	36
3.7.	Tratamento.....	37
3.8.	Prevenção e controle.....	38
4.	MATERIAL E MÉTODOS.....	41
4.1.	Fase I – trabalho realizado nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema.....	41
4.1.1.	Descrição e caracterização da área de estudo.....	41
4.1.2.	Amostragem.....	42
4.1.3.	Procedimentos de campo.....	43
4.1.4.	Provas sorológicas.....	43
4.1.4.1.	Imunodifusão em gel de ágar (IDGA)	43
4.1.4.1.1.	Preparo do gel de ágar.....	44
4.1.4.1.2.	Leitura e interpretação.....	44
4.1.4.2.	Reação de Fixação do Complemento (RFC')	44
4.1.4.2.1.	Técnica Utilizada.....	45
4.1.4.2.2.	Antígeno.....	45
4.1.4.2.3.	Diluição e inativação dos soros.....	45
4.1.4.2.4.	Preparo das placas.....	45
4.1.4.2.5.	Interpretação.....	46
4.1.5.	Tratamento dos dados.....	47

4.1.5.1.	Cálculo das prevalências.....	47
4.1.5.1.1.	Prevalência de focos de brucelose ovina por <i>Brucella ovis</i>	47
4.1.5.1.2.	Prevalência de animais soropositivos para a brucelose ovina por <i>Brucella ovis</i>	47
4.1.5.2.	Identificação de fatores de risco para a brucelose ovina por <i>Brucella ovis</i>	48
4.2.	Fase II – trabalho realizado nas exposições e feiras.....	48
4.2.1.	Caracterização da área do trabalho.....	48
4.2.2.	Procedimentos de campo.....	48
5.	RESULTADOS	50
5.1.	Fase I – trabalho realizado nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema.....	50
5.1.1.	Prevalência de focos de brucelose ovina por <i>Brucella ovis</i>	50
5.1.2.	Prevalência de animais soropositivos para a brucelose ovina por <i>Brucella ovis</i>	52
5.1.3.	Estudo dos fatores de risco associados à soropositividade para <i>Brucella ovis</i>	52
5.1.3.1.	Nas propriedades.....	52
5.1.3.1.1.	Fatores relacionados à atividade econômica.....	52
5.1.3.1.2.	Fatores relacionados aos problemas reprodutivos.....	55
5.1.3.1.3.	Fatores relacionados ao manejo dos animais nas propriedades.....	59
5.1.3.1.	Nos animais.....	62
5.2.	Fase II – trabalho nas exposições e feiras.....	66
6.	DISCUSSÃO	67
6.1.	Fase I – trabalho nas propriedades.....	67
6.1.1.	Prevalência nas propriedades.....	67
6.1.2.	Prevalência nos animais.....	68
6.1.3.	Fatores relacionados à atividade econômica.....	68
6.1.4.	Fatores relacionados aos problemas reprodutivos.....	70
6.1.5.	Fatores relacionados ao manejo dos animais nas propriedades.....	71
6.1.6.	Fatores relacionados com os animais.....	72
6.2.	Fase II – trabalho nas exposições e feiras.....	75
7.	CONCLUSÕES	76
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
9.	ANEXOS	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Conversão dos títulos sorológicos em U.I./mL na reação de fixação do complemento.....	46
Tabela 2.	Prevalência de propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), nas mesorregiões: Sertão Paraibano e Borborema, segundo os resultados. Patos-PB, 2005.....	50
Tabela 3.	Prevalência de reprodutores ovinos com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), nas mesorregiões: Sertão Paraibano e Borborema, segundo os resultados. Patos-PB, 2005.....	52
Tabela 4.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a finalidade da exploração e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	53
Tabela 5.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a principal atividade da propriedade e exploração e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	54
Tabela 6.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a comercialização dos animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	54
Tabela 7.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a participação em exposições/feiras e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	55
Tabela 8.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "abortamentos" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005....	56
Tabela 9.	Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "nascimentos de crias mortas" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	56

Tabela 10. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "mortalidade na primeira semana" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	57
Tabela 11. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "mortalidade ao desmame" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	58
Tabela 12. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "comportamento homossexual" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	58
Tabela 13. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo o sistema de criação e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	59
Tabela 14. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo o contato direto e/ou indireto com outras espécies animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	60
Tabela 15. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as práticas de manejo sanitário (vacinação) e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005....	61
Tabela 16. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as práticas de manejo sanitário (vermifugação) e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	61
Tabela 17. Distribuição das propriedades com infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a frequência de higienização das instalações e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	62
Tabela 18. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as raças e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	63

Tabela 19.	Distribuição dos carneiros com e sem infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a idade dos animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	63
Tabela 20.	Distribuição dos carneiros com e sem infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações escrotais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	65
Tabela 21.	Distribuição dos carneiros com e sem infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações testiculares e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	65
Tabela 22.	Distribuição dos carneiros com e sem infecção por <i>B. ovis</i> , através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações epididimárias e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.....	65
Tabela 23.	Resultado dos exames sorológicos de carneiros provenientes de exposições da Paraíba, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório) segundo as exposições visitadas, número de produtores e de animais e os resultados. Patos-PB, 2005.....	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Paraíba dividido em meso e microrregiões.....	83
		Anexo
Figura 2.	Esquema cartográfico mostrando a distribuição dos municípios onde foram visitadas as propriedades criadoras de ovinos e os municípios com focos de infecção por <i>B. ovis</i> . Patos-PB, 2005.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	Por cento
μL	Microlitro
<	Menor que
=	Igualdade
>	Maior que
°C	Graus Celsius
ELISA	Ensaio imunoenzimático ligado a enzima
g	Gramma
I.C.	Intervalo de confiança
IDGA	Imunodifusão em gel de ágar
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
LPS	Lipopolissacarídeo
mg	Miligramma
mL	Mililitro
mm	Milímetro
OR	Odds Ratio
p	Probabilidade ao acaso
PC	Proteínas citoplasmáticas
PCR	Reação em cadeia de polimerase
pH	Potencial hidrogeniônico
RFC'	Reação de fixação do complemento
rpm	Rotação por minuto
U.I.	Unidades internacionais
VB	Tampão veronal
X ²	Qui-quadrado

1. INTRODUÇÃO

A brucelose ovina é uma doença infecciosa crônica dos ovinos causada pela *Brucella ovis* e caracterizada por vários graus de epididimite e orquite em carneiros; placentite, aborto e elevada mortalidade de cordeiros (NILO et al., 1986; HOMSE et al., 1995; BAIGÚN et al., 2000), tendo sido descrita em praticamente todos os países onde se explora a ovinocultura, sendo considerada uma das principais causas de perdas reprodutivas desta espécie animal, advindas da redução da fertilidade dos rebanhos (PINOCHET et al., 1987; HOMSE et al., 1995).

No Brasil a doença foi descrita pela primeira vez em 1966 no Rio Grande do Sul (RAMOS et al., 1966) e, em seguida, vários trabalhos de investigação sorológica foram publicados em vários estados do país (BOBLEL et al., 1972; MAGALHÃES-NETO e GIL-TURNES, 1996; AZEVEDO et al., 1999; COLETO et al., 2003; SILVA et al., 2003; NOZAKI et al., 2004). Isto mostra que a doença está difundida no país, no entanto, não há relatos sobre a magnitude das perdas econômicas devido a esta doença.

A infecção por *B. ovis* é considerada um importante problema sanitário, principalmente nos países com grande exploração da ovinocultura (PINOCHET et al., 1987; BAIGÚN ET AL., 2000). No Brasil, estudos mostram que os problemas sanitários na ovinocaprinocultura representam parcela considerável das perdas econômicas destas atividades pecuárias. Caldas et al. (1989) ao realizarem um estudo sobre a ovinocaprinocultura em 2.096 propriedades no nordeste da Bahia, verificaram que os problemas sanitários eram diversos e variados, em que as doenças infecciosas e parasitárias constituíam um sério entrave ao desenvolvimento da ovinocaprinocultura, por representarem parcela considerável das perdas em animais, com grande repercussão econômica. Um levantamento sobre a situação epidemiológica da caprinocultura cearense mostrou que o aborto ocorria em 75,6% (96/127) das propriedades estudadas, sendo que, em 54,2% delas o aborto ocorria durante todo o ano e a taxa de mortalidade de animais jovens era de 22,8% (PINHEIRO et al., 2000).

A mortalidade perinatal de cordeiros é um dos fatores que limitam a eficiência biológica e econômica dos sistemas de produção ovina em todo o mundo, sendo suas causas inúmeras e variáveis, de rebanho para rebanho (RADOSTITS et al., 2002); considerando-se como mortalidade perinatal, a mortalidade de cordeiros que vai desde os 60 dias de gestação aos 30 dias de idade.

Não foram encontrados trabalhos como o de Pinheiro et al. (2000) relacionados à ovinocultura, no entanto, Clementino (2004 – comunicação pessoal) comenta que na Paraíba a

ocorrência de abortamento em ovinos foi relatada por 39,66% (94/237) dos criadores, 31,86% (72/266) relataram a ocorrência de natimortos e 39,82% (88/221) relataram a ocorrência de mortalidade de cordeiros na primeira semana de vida. Apesar de não existirem, até o momento, estudos sobre as causas de abortamento e mortalidade perinatal em ovinos nos estados nordestinos, a brucelose ovina por *B. ovis* deve ser considerada uma das prováveis causas destes acontecimentos no nordeste brasileiro, uma vez que esta doença já foi relatada no Rio Grande do Norte (AZEVEDO et al., 1999; SILVA et al., 2003), Pernambuco (COLETO et al., 2003) e até na Paraíba (MEDEIROS, 2003).

Estes problemas assumem importância fundamental ao compará-los com o tamanho da população ovina que no Brasil situa-se em torno de 14 milhões de cabeças, das quais 48,1% estão localizadas na região nordeste, sendo que na Paraíba encontram-se 438.430 cabeças divididas da seguinte maneira: 251.312 ovelhas, 21.980 carneiros reprodutores e 129.529 animais de menos de um ano de idade. Todo esse plantel está distribuído em 20.518 propriedades criadoras, com uma média de 22 animais por propriedade (IBGE, 1998).

Considerando-se os dados apresentados, associados ao fato da ovinocaprinocultura constituir-se uma atividade de fundamental importância social e econômica no nordeste brasileiro, onde a produção de ovinos representa uma alternativa expressiva na oferta de carne e derivados, favorecendo o aspecto alimentar, especialmente para a população rural. As peles, de aceitação nacional e internacional, têm correspondido a cerca de 10% do valor atribuído ao animal abatido, constituindo receita para os pequenos criadores e gerando divisas para os estados e para o país. Conseqüentemente, o agronegócio atua gerando emprego e renda, contribuindo de forma significativa para a fixação do homem no campo (LEITE, 2003). Neste contexto, as raças deslanadas como a Santa Inês, Morada Nova e Somalis são as mais representativas no nordeste do país, devido a sua adaptação à região e seu desempenho produtivo satisfatório (BARROS et al., 2003).

Além deste aspecto, ressalta-se a existência de produtores, na Paraíba, que trabalham com a seleção de animais da raça Santa Inês de alto padrão genético e valor econômico, chegando a serem vendidos reprodutores da região por mais de 180 mil reais (O BERRO, 2003).

Esta realidade regional contribui para que se deva tomar maiores cuidados sanitários com o rebanho ovino da região, uma vez que a brucelose ovina por *B. ovis* pode levar a infertilidade dos reprodutores, acarretando grandes prejuízos econômicos para os selecionadores de raça e também para os pequenos produtores. Considerando-se a necessidade de um aprofundamento nos conhecimentos acerca da infecção por *B. ovis* na Paraíba, foi estruturado o presente trabalho.

2. OBJETIVOS

- Determinar a prevalência da brucelose ovina por *B. ovis* através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório) em propriedades criadoras de ovinos e em reprodutores ovinos na Paraíba;
- Proceder uma avaliação clínica do aparelho genital dos carneiros reprodutores para avaliar sua possível correlação com a soropositividade para *B. ovis*;
- Comparar a soropositividade para *B. ovis* e sua associação com possíveis fatores de risco associados à doença;
- Verificar a ocorrência de animais sororreagentes para *B. ovis* nas exposições realizadas no estado.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Agente etiológico

As brucelas são coco-bacilos gram-negativos que normalmente aparecem isolados, embora, às vezes, aos pares e até em pequenos grupos. Variam de 0,6 a 1,5 µm de comprimento por 0,5 a 0,7 µm de diâmetro (ALTON et al., 1988), são imóveis, não formam esporos e não apresentam cápsula (ALTON et al., 1988; ESTEIN, 1999), flagelos ou pili (ESTEIN, 1999).

Crescem em meios de cultura comuns, sendo recomendados ágar dextrose e ágar tripticosa-soja enriquecidos com soro normal equino, bovino ou ovino, em uma concentração final de 5% a 10% (ALTON et al., 1988), podendo-se utilizar o sangue desfibrinado de ovino como enriquecedor. A temperatura de 37°C e atmosfera contendo 5% a 10% de CO₂ são mais adequados para seu crescimento (BAGLEY et al., 1985; ESTEIN, 1999). As colônias em meio sólido são visíveis em três a cinco dias de incubação, apresentando-se pequenas, circulares, de bordos regulares, opacas, superfície granular e com cor variando do branco ao marrom. Quando ressuspensas em solução fisiológica ou ácidos fracos tendem a formar agregados granulares, sendo sua morfologia granular melhor observada pelo método de transiluminação oblíqua, onde as colônias aparecem amareladas e com aspecto seco, granular e opaco. A confirmação da característica rugosa pode ser feita pelo uso do corante acriflavina, que as aglutina, ou por coloração com cristal violeta, na qual as colônias rugosas aparecem roxas ou púrpura (ALTON et al., 1988).

3.2. Epidemiologia

3.2.1. Distribuição geográfica e prevalência da infecção por *B. ovis*

Pinochet et al. (1987) afirma que a epididimite dos carneiros produzida por *B. ovis* tem sido descrita praticamente em todos os países onde esta espécie animal é explorada, estando presente na Austrália, Nova Zelândia, Américas do Sul e do Norte, Ásia Central, África do Sul e Europa (RADOSTITS et al., 2002). No México o primeiro isolamento de *B. ovis* ocorreu em 1977 em um carneiro importado dos Estados Unidos da América (PÉREZ et al., 1979).

No Brasil a epididimite infecciosa ovina foi identificada pela primeira vez por uma equipe de pesquisadores do Núcleo Piloto de Pesquisa Veterinária do Instituto de Pesquisas em Experimentação Agropecuárias do Sul, com sede em Pelotas – Rio Grande do Sul. Foi identificada epididimite clínica em 220 carneiros, a qual foi confirmada pelo isolamento e identificação de um agente comum, não citado no trabalho (RAMOS et al., 1966). Mais tarde, no mesmo estado, foi publicado um trabalho que relatava o isolamento de bactérias semelhantes a *Brucella* a partir do epidídimo de carneiros com epididimite clínica e, do conteúdo estomacal de cordeiros natimortos. A doença foi reproduzida pela inoculação da bactéria isolada no epidídimo de carneiros saudáveis, os quais reagiram sorologicamente a reação de fixação do complemento (RFC'), utilizando-se como antígeno a bactéria isolada (BOBLEL et al., 1972).

Em seguida, foram feitos vários estudos sorológicos utilizando *B. ovis* como antígeno, obtendo-se animais sororeagentes em vários estados brasileiros (MAGALHÃES-NETO e GIL-TURNES, 1996; COLETO et al., 2003; SILVA et al., 2003; NOZAKI et al., 2004).

A prevalência da infecção por *B. ovis* é bastante variável em várias partes do mundo e depende, também, do método e/ou prova diagnóstica utilizada. No México, Torres et al. (1997) examinaram 622 carneiros pela IDGA encontrando 2,4% de reatores positivos; Tamayo et al. (1989) avaliaram um total de 1.425 soros de ovinos pela RFC', sendo 6,0% positivos. Eles trabalharam com apenas 166 carneiros, dos quais 25,9% estavam sorologicamente infectados, o restante era composto por 1.259 fêmeas, as quais tiveram 3,3% de soropositividade. Na Argentina, Robles et al. (1993) encontraram epididimite clínica em 9,9% e IDGA positiva em 4,3% de 345 carneiros, sendo que apenas três (20%) dos animais apresentaram epididimite clínica e sorologia positiva. Através da RFC' Niilo et al. (1986) no Canadá e Sergeant (1994), na Austrália, encontraram 8,4% e 10,8% de positividade respectivamente. Na França um levantamento clínico identificou epididimite clínica em 7,3% de 339 carneiros, sendo que apenas um dos animais com lesões clínicas foi reagente à RFC' (CHARTIER, 1992).

Os estudos de prevalência da brucelose ovina realizados no Brasil utilizam métodos diagnósticos variados e trabalham com ovinos machos e fêmeas. O primeiro trabalho sobre a epididimite infecciosa dos carneiros realizado no país foi realizado por Ramos et al. (1966) que fizeram um levantamento clínico da doença no Rio Grande do Sul, avaliando 3.317 reprodutores, encontrando 6,5% de portadores de epididimite ovina. No mesmo estado, Magalhães Neto e Gil-Turnes (1996) avaliaram os soros de 1.638 carneiros através da IDGA e

exame clínico do trato genital. Estes autores detectaram anticorpos em 13,4% e manifestações clínicas em 9,8% dos animais.

No estado de Santa Catarina foram examinados 69 carneiros quanto a lesões genitais de epididimite ovina encontrando-se 18,84% dos animais com alterações dos órgãos genitais, no entanto, nenhum destes animais reagiu positivamente na IDGA para *B. ovis* (SHÄFER et al., 1997). Em São Paulo, Marinho e Mathias (1996) examinaram 850 soros de ovinos, sendo 151 machos e 699 fêmeas, através das técnicas de IDGA, RFC' e ELISA. Nenhuma amostra foi reagente às provas de IDGA e RFC' e nove (1,96%) foram positivas na ELISA, no entanto, os autores ao combinarem o resultado dos três testes sorológicos e a manifestação clínica apresentada pelos animais, concluíram que nenhum dos animais estava infectado por *B. ovis*.

Recentemente Azevedo et al. (1999), no Rio Grande do Norte, encontraram 7% (8/91) de ovelhas e 4,3% (5/24) de carneiros reagentes positivos através da IDGA. No mesmo estado, Silva et al. (2003) avaliaram, pela mesma técnica, 290 amostras de soro de ovinos, sendo 256 fêmeas e 34 machos, encontrando 34% de reações positivas, não havendo diferenças significativas entre machos e fêmeas (35 e 34% respectivamente). Em outro estado nordestino, Pernambuco, Coletto et al. (2003) encontraram 17,5% animais reagentes a IDGA, sendo que, dos 160 animais trabalhados, apenas 10 eram machos.

3.2.2. Importância econômica

Os prejuízos econômicos decorrentes da brucelose ovina devem-se à diminuição da fertilidade dos carneiros, abortos em ovelhas, elevadas perdas perinatais de cordeiros, descarte e substituição de reprodutores e problemas de manjo na estação reprodutiva (ROBLES et al., 1993; BAIGÚN et al., 2000).

Um fator importante a ser considerado é que nas regiões onde a doença ocorre, sua distribuição e prevalências são elevadas, tendo sido detectada, no estado do Rio Grande do Norte (Brasil), em 13 de 14 municípios trabalhados com uma prevalência de 34% dos animais (SILVA et al., 2003). Da mesma forma, Robles et al. (1993), na Argentina, relataram que em 28,6% das propriedades visitadas havia infecção por *B. ovis*. Taxas semelhantes são relatadas por Sergeant (1994), na Austrália, com 21% dos rebanhos infectados e Niilo et al. (1986), no Canadá, com aproximadamente nove por cento dos rebanhos com infecção por esta bactéria.

A infecção experimental de ovelhas afetou negativamente a função reprodutiva. Estas ovelhas apresentaram baixa taxa de prenhes, baixa taxa de parição e alto número de repetições

de cio. Em menor proporção ocorreram abortos no final da gestação. Estes fatos levaram a infertilidade temporária durante o serviço, provocando atraso na parição com alta porcentagem de ovelhas vazias (HOMSE et al., 1995).

Analisando-se a distribuição e prevalências de rebanhos afetados por *B. ovis*, conhecendo-se os prejuízos que a infecção por esta bactéria causa e considerando-se que estas perdas podem ocorrer de maneira uniforme nos rebanhos afetados, vê-se que os prejuízos econômicos são enormes, apesar de não existirem dados brasileiros quantificando tais perdas.

3.2.3. Hospedeiros

A *Brucella ovis* infecta de forma natural exclusivamente à espécie ovina (HOMSE et al., 1995), sendo o macho mais suscetível que a fêmea (TAMAYO et al., 1989), existindo ainda diferença de suscetibilidade entre raças importadas e nativas (FICAPAL et al., 1998).

Em caprinos, foi demonstrado experimentalmente que a infecção por *B. ovis* é leve e de curta duração, mostrando que eles são menos suscetíveis que os ovinos (GARCIA CARRILLO et al., 1974 *apud* ESTEIN, 1999), sendo desconhecido se a infecção se transmite do ovino ao caprino em condições de campo (ESTEIN, 1999). Burgess et al. (1985), após infecção experimental de caprinos com *B. ovis*, demonstraram que eles reagem sorologicamente e também excretam a bactéria no sêmen, porém não relataram a ocorrência de infecção natural.

No homem, Meyer (1982) *apud* Estein (1999) encontrou reações sorológicas para *B. ovis*, no entanto, não existe, até o momento, citação de infecção por esta bactéria.

Outras espécies de *Brucella* podem infectar ovinos, como a *B. melitensis* (PAOLICCHI et al., 1993; KATOCH et al., 1996; BERCOVICH et al., 1998; DURAN-FERRER et al., 2002), especialmente se caprinos e ovinos são criados juntos (TORRES et al., 1997). A *B. abortus* ocasionalmente tem sido isolada de ovelhas (ACHA e SZEFRÉS, 1986; PAOLICCHI et al., 1993). Mais recentemente foi isolada uma amostra de *B. suis* biovar 1 do sêmen de um carneiro de três anos de idade em Buenos Aires, Argentina (PAOLICCHI et al., 1993).

Ovinos selvagens (*Ovis murimon*) responderam sorologicamente à infecção experimental por *B. ovis*, entretanto, apresentaram baixa suscetibilidade a esta bactéria, uma vez que ela não foi isolada de nenhum animal, os quais apresentaram sorologia negativa após 18 semanas de infecção (CERRI et al., 2002).

Outros ruminantes silvestres também podem infectar-se com *B. ovis*. Ridler et al. (2000a) confirmaram que *B. ovis* pode ser transmitida de carneiros infectados para cervos não infectados no mesmo pasto. Estes autores citam que a contaminação dos cervos pode ter ocorrido quando eles lambiam ou cheiravam o sêmen depositado na região perineal ou prepucial dos carneiros, uma vez que, quando os carneiros apresentam atividade homossexual, ejaculam na região perineal do macho. Outra forma de infecção que citam é através do ambiente (água e pasto) contaminado, possivelmente por sêmen ou menos frequentemente por urina de carneiros infectados. A transmissão de cervo para cervo foi demonstrada por West et al. (1999), no entanto, Ridler et al. (2000b) não conseguiram comprovar esta transmissão.

3.2.4. Vias de eliminação

Os machos são mais suscetíveis à infecção por *B. ovis* que a fêmea (TAMAYO et al., 1989) que encontraram 25,9% dos machos infectados contra apenas 3,3% das fêmeas e o sêmen constitui a mais importante via de eliminação deste agente (BURGESS et al., 1982; WORTHINGTON et al., 1985; PLANT et al., 1986; BULGIN, 1990b; PAOLICCHI et al., 1993), sendo que sua eliminação ocorre de forma intermitente (WORTHINGTON et al., 1985; PAOLICCHI et al., 1993) e por períodos prolongados, chegando a 80 semanas pós infecção (PAOLICCHI et al., 1993), sendo isolado, inclusive, do sêmen de carneiros soronegativos (BULGIN, 1990a).

Marco et al. (1994) isolaram *B. ovis* de 16 (36,4%) das ovelhas, naturalmente infectadas, investigadas, sendo que em 12 (80%) delas a bactéria foi isolada do útero. A infecção experimental de 75 ovelhas via intra-uterina 24 horas após a inseminação artificial resultou na repetição de cio em 36 ovelhas, sendo a *B. ovis* isolada do muco cervical de 16 (44%) até o 45º dia pós-infecção (HOMSE et al., 1995). Grilló et al. (1999) infectaram, via conjuntival, dois grupos de ovelhas prenhes: grupo A (24 ovelhas) na metade da gestação (45 a 75 dias) e um grupo B (16 ovelhas) no final da gestação (aos 120 dias). Das ovelhas do grupo A, quatro (16,7%) excretaram *B. ovis* por via vaginal durante toda a prenhes, sendo que o primeiro isolamento ocorreu quatro semanas após a infecção experimental. 20 (83,3%) das ovelhas excretaram a bactéria na primeira semana pós-parto, caindo para 15 (62,5%) durante a lactação e, finalmente para 8 (33,3%) ao desmame. Quando a infecção ocorreu no final da prenhes (grupo B), nenhuma ovelha excretou *B. ovis* antes do parto, seis (37,5%), 13 (81,3%) e uma (6,3%) excretaram a bactéria ao parto, durante a lactação e ao desmame respectivamente. Adicionalmente, Estein (1999) comentam que embora a ovelha recupere-se

da infecção logo após o parto, ela excreta *B. ovis* através das secreções vaginais e uterinas, placenta e lóquios.

Tanto em casos de infecção natural como em infecção experimental, os envoltórios fetais e o feto constituem vias de eliminação da *B. ovis*, uma vez que a bactéria foi isolada a partir do feto e placenta (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; GRILLÓ et al., 1999). Além disso, a *B. ovis* foi isolada do leite, de ovelhas experimentalmente infectadas, durante todo o período de lactação (GRILLÓ et al., 1999).

A urina também é uma via de eliminação da *B. ovis*, uma vez que esta bactéria foi isolada da urina de carneiros experimentalmente infectadas (GRILLÓ et al., 1995).

3.2.5. Portas de entrada

Foi demonstrado que a *B. ovis* penetra no organismo através das mucosas conjuntival (GRILLÓ et al., 1999; MANTEROLA et al., 2003), cervico-vaginal (PLANT et al., 1986; HOMSE et al., 1995), prepucial (MANTEROLA et al., 2003; PLANT et al., 1986), retal, nasal (PLANT et al., 1986), oral (ALTON et al., 1988) e através da pele lesada (BULGIN et al., 1990b).

3.2.6. Vias de transmissão

A transmissão de *B. ovis* pode ocorrer por via venérea. Plant et al. (1986) infectaram ovelhas no cio, via vaginal, com sêmen contaminado com *B. ovis* e colocaram carneiros saudáveis para copular com estas ovelhas 24 horas pós-infecção. Os carneiros infectaram-se e passaram a eliminar a bactéria no sêmen.

Grilló et al. (1999) deixaram cinco carneiros livres de infecção por *B. ovis* copularem com ovelhas excretando a bactéria na secreção vaginal e apenas um carneiro soroconverteu, não sendo isolado *B. ovis* de seus tecidos na necropsia. No entanto, ressaltam que, como uma significativa proporção de ovelhas infectadas excretam *B. ovis* via vaginal, há alta possibilidade de transmissão ativa para o carneiro durante a cópula.

A transmissão entre carneiros pode ocorrer ainda pelo comportamento homossexual (BULGIN, 1990b), sendo a única via de transmissão quando o rebanho é composto só por machos (BURGESS et al., 1982).

Como o sêmen é a principal via de excreção da *B. ovis* (PAOLICCHI et al., 1993) e as mucosas vaginal e cérvico-uterina são importantes portas de entrada do agente (HOMSE et

al., 1995; PLANT et al., 1986), a transmissão da *B. ovis* do carneiro para a ovelha na cópula contribui para a manutenção da infecção. Marco et al. (1994), afirmam que a localização da *B. ovis* no útero pode seguir-se de uma excreção vaginal da bactéria e constituir um risco de infecção para carneiros durante a cópula.

A persistência da infecção por *B. ovis* em rebanhos, apesar da eliminação dos carneiros reatores sorologicamente, pode ser o resultado da presença de carneiros soronegativos que mantêm a infecção e excretam a bactéria, infectando assim os carneiros sadios que vêm substituir os eliminados (BULGIN, 1990a; MARCO et al., 1994).

A transmissão congênita da *B. ovis* foi demonstrada por Grilló et al. (1999), que infectaram ovelhas na metade da primeira prenhes, e constataram que um cordeiro, que morreu no décimo dia de idade, estava severamente infectado por esta bactéria.

A brucelose ovina causa o nascimento de cordeiros prematuros ou débeis e os que sobrevivem podem ser um potencial portador podendo desenvolver a doença ao atingir a puberdade (ESTEIN, 1999).

A infecção dos cordeiros pode ocorrer após o nascimento, ao mamarem o leite de mães infectadas (BAIGÚN et al., 2000) pois o mesmo é uma via de eliminação da *B. ovis* (GRILLÓ et al., 1999). Marco et al. (1994) já comentavam que o leite de ovelhas infectadas representava um risco de infecção para cordeiros, o que foi reforçado por Baigún et al. (2000). Entretanto, Grilló et al. (1999) não conseguiram isolar *B. ovis* de 46 cordeiros que mamaram leite de ovelhas infectadas.

3.3. Patogenia

A *B. ovis* pode penetrar no organismo através da superfície das mucosas oral, nasal, ocular, prepucial, retal, vaginal e uterina (PLANT et al., 1986; BULGIN et al., 1990b; HOMSE et al., 1995; GRILLÓ et al., 1999; MANTEROLA et al., 2003) e pele lesada (BULGIN et al., 1990b), podendo permanecer nelas por um mês, devido a propriedade de resistir à destruição intrafagocitária, multiplicando-se lentamente. Após multiplicação nos gânglios regionais, as brucelas invadem os vasos linfáticos regionais e daí o ducto torácico e a corrente sanguínea. Disseminadas dessa maneira elas, eventualmente, vão se localizar em diferentes órgãos (VASCONCELLOS et al., 1987). O estágio bacterêmico parece cessar aproximadamente no final do segundo mês de infecção (BURGESS, 1982).

Em carneiros, a *B. ovis* apresenta tropismo pelos órgãos genitais sendo isolada da ampola dos ductos deferentes, vesículas seminais, glândulas bulbo uretrais, epidídimos

(WORTHINGTON et al., 1985; PLANT et al., 1986; WEST et al., 1993), testículo (PAOLICCHI et al., 2000), onde provoca hiperplasia epitelial e formação de cistos. A localização das brucelas no epitélio da cauda dos epidídimos produz alterações degenerativas, inflamatórias e proliferativas, com formação de cistos epiteliais, resultando em estase espermática e dano epitelial, o que pode resultar em extravasamento de esperma com formação subsequente de granulomas espermáticos (BURGESS, 1982). Há também pequena reação inflamatória intersticial levando a epididimite, vesiculite seminal, ampulite, fibrose epididimal (PLANT et al., 1986; WEST et al., 1993), atrofia, degeneração e mineralização testicular (PAOLICCHI et al., 2000). Adicionalmente, ocorrem reações autoimunes com produção de anticorpos imobilizantes antiesperma e inibição da migração de leucócitos, levando a diminuição da fertilidade (PAOLICCHI et al., 2000).

Em ovelhas, a colonização bacteriana das mucosas, da vagina e útero, provoca vaginites, cervico-vaginites e endometrites (HOMSE et al., 1995). Desse ponto as bactérias migram para os linfonodos regionais produzindo uma reação linforreticular (GRILLÓ et al., 1999).

A *B. ovis* apresenta tropismo uterino levando a endometrite, abortos, natimortos e nascimento de cordeiros vivos e fracos que morrem cedo devido à infecção (GRILLÓ et al., 1999). No entanto, o principal resultado da infecção por *B. ovis* em ovelhas prenhes é uma placentite, sendo provável que isto interfira na nutrição fetal produzindo cordeiros de baixo peso ao nascimento ou mortos. As lesões mais consistentes observadas na infecção experimental de ovelhas prenhes, com *B. ovis*, são na placenta fetal (BURGESS, 1982).

3.4. Sinais clínicos

Em ovinos, os sinais clínicos inerentes à infecção por *B. ovis* estão relacionados à esfera reprodutiva (RAMOS et al., 1966; LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; BAGLEY et al., 1985; WALKER et al., 1986; GRILLÓ et al., 1999; HOMSE et al., 1995). Sinais sistêmicos como febre e sua síndrome não foram observados por Weeb et al. (1980).

Walker et al. (1986) mostraram que a maioria das lesões palpadas no conteúdo escrotal de carneiros adultos (maduros) deve-se a infecção por *B. ovis*. Plant et al. (1986) observaram que carneiros experimentalmente infectados desenvolveram epididimite ou orquite palpável quatro a 12 semanas pós-infecção. Weeb et al. (1980) verificaram que três semanas após a inoculação surgiu um pequeno inchaço da cauda do epidídimo, progredindo para um inchaço grande, quente e doloroso na quarta semana, sendo que mais de 86% das lesões ocorrem na

cauda do epidídimo (WALKER et al., 1986) e, em aproximadamente 77% das vezes, a lesão é unilateral. A epididimite clínica devido a infecção por *B. ovis* em rebanhos afetados, quando examinados pela primeira vez, pode situar-se em torno de $23 \pm 13\%$ dos carneiros (BAGLEY et al., 1985).

Os carneiros jovens podem apresentar epididimite com lesões, principalmente na cabeça do epidídimo, causadas por outros organismos pleomórficos gram-negativos como *Histophilus ovis* e *Actinobacillus seminis* (WALKER et al., 1986).

Têm sido relatados casos de orquite devido a *B. ovis* (WALKER et al., 1986). Os testículos apresentam-se deformados, aumentados de tamanho e consistência suave, no entanto, em alguns testículos observa-se diminuição do tamanho e consistência firme (PÉREZ et al., 1979), devido a atrofia e freqüente mineralização (PAOLICCHI et al., 2000).

Na infecção por *B. ovis*, além das alterações palpáveis, também ocorrem alterações na qualidade do ejaculado (RAMOS et al., 1966). Nos animais com lesões clínicas evidentes, 55,7% apresentavam azoospermia, 26,8% oligospermia, 5,7% necrospermia e, 11,5% tinham sêmen com consistência normal.

Magalhães Neto e Gill-Turnes (1996), constataram que 50% dos espermatozóides de carneiros clínica e sorologicamente positivos eram normais, 25% apresentavam cabeças isoladas, 4% defeitos de cabeça, 11% de cauda e 10% outros defeitos, enquanto nos carneiros negativos, 91% dos espermatozóides eram normais, 5% tinham defeitos de cabeça, 3% de cauda e 1% outros defeitos.

Além das lesões na qualidade do ejaculado, verifica-se também a presença de células inflamatórias no sêmen, o que foi detectado em 71,4% das amostras de sêmen de carneiros experimentalmente infectados, coincidindo com a detecção das lesões testiculares e epididimárias (PAOLICCHI et al., 2000).

Células inflamatórias (predominantemente polimorfonucleares) foram detectadas no sêmen de dois, de um total de 10 carneiros experimentalmente infectados, duas semanas pós-inoculação. O número de carneiros com células inflamatórias detectáveis no sêmen aumentou e, as seis semanas todos os 10 carneiros foram positivos, o que permaneceu até 51 semanas pós-infecção, final do experimento. Entretanto, estas alterações não são específicas para infecção por *B. ovis* (WEEB et al., 1980). Bulgin (1990a) sugere que o aumento de células inflamatórias no sêmen indicam apenas um processo inflamatório em alguma parte do sistema urogenital.

Pelos danos que a infecção por *B. ovis* causa no epidídimo e testículo, levando a alterações na qualidade do sêmen, causa uma redução na performance reprodutiva dos animais afetados e até infertilidade em alguns.

Em ovelhas tem sido relatado que a infecção por *B. ovis* causa endometrite e placentite, resultando em abortos no final da gestação e nascimentos de cordeiros fracos ou débeis (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; MARCO et al., 1994; GRILLÓ et al., 1999).

Homse et al. (1995), inocularam ovelhas via vaginal 24 horas após a inseminação artificial. As ovelhas inoculadas apresentaram repetição de cio e infertilidade temporária em consequência da morte embrionária. Com menor frequência, observaram abortos e retenção de placenta. As taxas de prenhes, partição e nascimento de cordeiros sadios foram significativamente menores nas ovelhas infectadas.

3.5. Lesões

3.5.1. Macroscópicas

Em carneiros infectados com *B. ovis*, têm sido relatados casos de aderência testicular entre a túnica albugínea e a túnica vaginal, atrofia testicular, onde testículo afetado apresenta-se pequeno e de consistência firme devido a fibrose ou mineralização (PÉREZ et al., 1979; PAOLICCHI et al., 2000), podendo-se encontrar também orquite com exsudato purulento (WALKER et al., 1986). No entanto, as lesões mais consistentes localizam-se nos epidídimos, sendo unilaterais em mais de 77% dos casos (BAGLEY et al., 1985). O epidídimo apresenta-se aumentado de tamanho, principalmente a cauda, de consistência firme e, ao corte pode-se observar um ou vários pequenos cistos ou nódulos variando de 0,7 a 1,0 centímetro de diâmetro. Estes cistos ou nódulos contêm um fluido verde-amarelado a esbranquiçado (PÉREZ et al., 1979; WEST et al., 1993; PAOLICCHI et al., 2000). As glândulas genitais acessórias podem se apresentar macroscopicamente normais ou raras vezes com pequenos cistos de até 5 mm de diâmetro (WEST et al., 1993).

Grilló et al. (1999) citam que ovelhas infectadas por *B. ovis* apresentam endometriose média a severa. Em alguns casos observa-se a mucosa engrossada devido a hiperplasia e cistos epiteliais, podendo haver exsudato cobrindo a mucosa que pode estar ausente em alguns pontos (MARCO et al., 1994). As ovelhas que abortam apresentam a placenta edematosa e coberta com exsudato fibrinoso amarelado, principalmente nas áreas intercotiledonárias, já o

feto abortado encontra-se, autolisado, com exsudato supurativo nos brônquios e pulmões, e exsudato fibrinoso na cavidade peritoneal (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983).

3.5.2. Microscópicas

Lesões histológicas consistentes com a infecção por *B. ovis* são encontradas com frequência na cauda do epidídimo caracterizada por uma epididimite onde o tecido intersticial e os espaços perivasculares adjacentes à camada basal do epitélio tubular, apresentam uma infiltração moderada de células mononucleares, sobretudo linfócitos. Há também moderada hiperplasia epitelial afetando grupos de túbulos de algumas regiões da cauda dos epidídimos. Observa-se ainda degeneração hidrópica do epitélio dos túbulos do epidídimo, levando a extensiva formação de cistos intra-epiteliais que ficam repletos de agrupamentos de neutrófilos e leucócitos necróticos. Além disso, o lúmen de vários túbulos epididimários pode conter um exsudato com abundantes neutrófilos e algumas células epiteliais descamadas (PÉREZ et al., 1979; WEST et al., 1993).

Ocorre ainda a formação de granulomas espermáticos que também encontram-se, na maioria dos casos, na cauda dos epidídimos, os quais são observados como massas de neutrófilos, macrófagos com espermatozóides fagocitados, e células gigantes em contato com células mononucleares (PÉREZ et al., 1979; PAOLICCHI et al., 2000).

Nos testículos pode-se encontrar moderado edema intertubular e alterações degenerativas dos túbulos seminíferos, atrofia e mineralização (PÉREZ et al., 1979; PAOLICCHI et al., 2000).

Nas glândulas genitais acessórias, podem ser observadas alterações inflamatórias. A vesiculite seminal caracteriza-se por densa infiltração focal com muitos linfócitos e poucas células plasmáticas e neutrófilos ocasionais que distribuem-se no tecido intersticial. A isto, associam-se áreas de hiperplasia epitelial e acumulação de leucócitos e fragmentos necróticos no lúmen tubular. Menos frequentemente encontram-se lesões similares na glândula ampular e raramente na bulbouretral. Os linfonodos escrotais podem apresentar moderada hiperplasia linfóide (WEST et al., 1993).

Nas ovelhas, observa-se uma severa endometrite, caracterizada por infiltração difusa de macrófagos, linfócitos e plasmócitos, envolvendo todas as camadas da mucosa, particularmente os espaços perivasculares e periglandulares. Há hiperplasia epitelial e formação de cistos intra-epiteliais, e algumas glândulas podem ficar repletas de neutrófilos e

outras císticas como resultado da fibrose periglandular. Algumas vezes há endometrite necrótica com focos de desnudação da mucosa (MARCO et al., 1994; GRILLÓ et al., 1999).

Na placenta estão presentes alterações na área intercotiledonária incluindo necrose de trofoblastos, edema e placentite supurativa multifocal (BURGESS, 1982; LIBAL e KIRKBRIDE, 1983).

Alterações histológicas no feto abortado incluem a presença de exsudato supurativo nos brônquios, bronquíolos e pulmões (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983), hiperplasia linfóide peribronquial, edema dos septos alveolares e infiltração de células mononucleares. Nos rins pode-se observar um infiltrado edematoso e neutrofílico na junção cortico-medular (BURGESS, 1982).

3.6. Diagnóstico

O diagnóstico da epididimite infecciosa dos carneiros deve basear-se na combinação do exame clínico e sua confirmação pelo isolamento da *B. ovis* do sêmen e/ou resultados positivos na provas sorológicas (ALTON et al., 1988), devendo-se levar em consideração os dados epidemiológicos do rebanho (ESTEIN, 1999).

3.6.1. Diagnóstico clínico

Deve-se fazer o exame clínico dos órgãos reprodutivos do carneiro. A observação e palpação dos testículos e epidídimos devem ser realizadas para identificar a presença de lesões aparentes, devendo-se atentar para alterações como volume dos testículos e epidídimos, consistência, presença ou ausência de dor e se as lesões são uni ou bilaterais (PÉREZ et al., 1979). Entretanto, o diagnóstico clínico não é suficiente, porque somente cerca de 50% dos carneiros infectados com *B. ovis* apresentam epididimite (BAIGÚN et al., 2000; OIE, 2004), uma vez que as lesões não são patognomônicas devido a existência de muitas outras bactérias causadoras de epididimite clínica. Dentre as outras bactérias causadoras de lesões escrotais, epididimárias e/ou testiculares em ovinos, têm sido isolados diversos microorganismos como: *Actinobacillus seminis*, *A. actinomycetemcomitans*, *Haemophilus somnus*, *Histophilus ovis*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *C. pyogenis*, *Pasteurella* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. (BAGLEY et al., 1985; WALKER et al., 1986; ROBLES et al., 1990; MANTEROLA et al., 2003).

Como evidenciado por Walker et al. (1986), mais de 96% dos isolamentos de *B. ovis* foram de carneiros maduros, enquanto a maioria dos *A. seminis* isolados (75%) e todos os *H. ovis* foram isolados de carneiros jovens.

3.6.2. Diagnóstico laboratorial

3.6.2.1. Métodos diretos

A confirmação da brucelose ovina por *B. ovis* pode ser feita através do cultivo em meios seletivos para isolamento da bactéria a partir do sêmen de carneiros, descargas vaginais e leite das ovelhas (WEEB et al., 1980; BULGIN, 1990b; GRILLÓ et al., 1999; BAIGÚN et al., 2000). Para o isolamento da *B. ovis*, após a necropsia, os órgãos preferidos em termos de probabilidade de isolamento do agente são epidídimo, vesícula seminal, ampola, glândula bulbouretral e linfonodos inguinais em carneiros (WORTHINGTON et al., 1985; PAOLICCHI et al., 2000; OIE, 2004). Menos freqüentemente, esta bactéria, tem sido isolada dos testículos, rins, baço e pulmões (WORTHINGTON et al., 1985; PAOLICCHI et al., 2000).

Em ovelhas Grilló et al. (1999), isolaram *B. ovis* a partir de vários tecidos e órgãos como glândula mamária, baço, útero e vários linfonodos como ilíaco, pré-escapular, pré-femoral e mamários. A placenta e tecidos de fetos abortados ou cordeiros natimortos também podem ser usados para o isolamento da bactéria (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; GRILLÓ et al., 1999; OIE, 2004).

Apesar da maioria dos isolamentos de *B. ovis*, a partir do sêmen, ocorrer em carneiros maduros (WALKER et al., 1986), existem citações de isolamento desta bactéria em cordeiros jovens e/ou virgens (BULGIN, 1990b; BAIGÚN et al., 2000) e em carneiros clínica e sorologicamente negativos (BULGIN 1990a).

A *B. ovis* pode ser isolada em meios não seletivos, como ágar base enriquecido com 10% de soro ovino ou bovino estéreis, ou em meio ágar sangue com 5 a 10% de sangue ovino desfibrinado (OIE, 2004), sendo freqüentemente usados ágar dextrose, ágar tripticosa soja enriquecidos com soro (ALTON et al., 1988). Entretanto, como o inóculo freqüentemente contém contaminantes que podem sobrepor o crescimento da *B. ovis*, recomenda-se o emprego de meios seletivos que inibem os contaminantes (OIE, 2004). O meio seletivo mais recomendado é o meio modificado por Thayler-Martin preparado a base de ágar suplementada com 10g/l de hemoglobina, colistina (7,5mg/l, vancomicina (3mg/l), nitrofurantoína (10mg/l), nistatina (100.000 UI/l) e anfotericina B (2,5mg/l).

Os materiais fluidos podem ser semeados diretamente e os tecidos devem ser macerados em salina ou tampão fosfato estéreis e depois semeado. Normalmente as colônias aparecem em três a quatro dias de incubação, a 37°C e atmosfera contendo 5 a 10% de CO₂. A identificação da bactéria é feita pela morfologia da colônia, teste positivo da acriflavina, reação de catalase positiva, oxidase negativa, não produz H₂S e não cresce em presença de violeta de metila, e usualmente, cresce na presença de concentrações de fuccina básica e thionina (ALTON et al., 1988; OIE, 2004).

3.6.2.2. Métodos indiretos

Vários métodos sorológicos são usados para o diagnóstico indireto da brucelose ovina por *B. ovis*, sendo a imunodifusão em gel de ágar (IDGA), reação de fixação do complemento (RFC') e ensaio imunoenzimático (ELISA) os mais utilizados (BURGESS e NORRIS, 1982; WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; HILBINK et al., 1993; VIGLIOCCO et al., 1997; ROBLES, 1998; OIE, 2004). Além dessas, uma técnica de imunobloting eletroforético (EIB) foi descrita por Kittelberg e Reichel (1998) para o diagnóstico da infecção de cervos por *B. ovis*, a qual foi avaliada com soros de ovinos.

A IDGA tem sido o principal teste sorológico usado para o diagnóstico da brucelose ovina na Argentina e em outros países, como México e Brasil (ROBLES et al., 1993; MAGALHAES NETO e GIL-TURNES, 1996; TORRES et al., 1997; COLETO et al., 2003; SILVA et al., 2003). No Brasil, este deverá ser o teste de rotina utilizado pelo Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina – PNVCEO - (*B. ovis*), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que está em fase de consulta pública (BRASIL, 2004).

Esta técnica tem demonstrado uma sensibilidade e especificidade semelhantes às da RFC', com a vantagem de ser mais simples e de baixo custo, o que a torna disponível para pequenos laboratórios. No entanto, as técnicas de IDGA, em uso atualmente, apresentam certa complexidade para os pequenos laboratórios e veterinários privados, sobretudo na obtenção dos géis, já que é necessário o preparo de uma solução tampão para o que, é necessário um medidor de pH (ROBLES, 1998), além de uma balança analítica de precisão. A técnica comumente empregada é a descrita pela Organização Internacional de Epizootias (OIE, 2004).

Robles (1998), vendo a dificuldade de preparo do gel pelos pequenos laboratórios, propôs o uso de uma nova substância tampão, que consiste no uso de trisma base (SIGMA) em solução a 0,05M (tampão tris). Este tampão ajusta automaticamente o pH do gel a ser

preparado. O método apresentou sensibilidade e especificidade semelhantes aos géis de referência, sendo a sensibilidade do gel de 97,1% e a especificidade de 100%.

A OIE recomenda o uso de um extrato salino obtido por aquecimento a partir da cepa REO 198, de *B. ovis* (antígeno HS), para uso nas técnicas sorológicas para o diagnóstico da infecção por *B. ovis* (OIE, 2004). Este antígeno é rico em lipopolissacarídeo rugoso (LPS-R) e outras proteínas externas de membrana (ESTEIN, 1999). O uso já havia sido avaliado e recomendado por Marín et al. (1989).

A sensibilidade e especificidade da IDGA tem sido avaliadas por vários pesquisadores, sendo que a sensibilidade varia de $91,7 \pm 5,2$ a 100% e a especificidade situa-se em torno de 100% (WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; ROBLES, 1998; FICAPAL et al., 1998; CERRI et al., 2000).

Uma IDGA com soro tratado pelo 2-mercaptoetanol (2-ME) tem sido avaliada para diminuir o número de reações falso-positivas (inspecíficas) no diagnóstico da brucelose canina por *B. canis*, a qual mostrou concordância regular com a RFC' (AZEVEDO, 2002), no entanto, Nozaki et al. (2004) compararam as técnicas de IDGA, com e sem tratamento do soro com 2-ME e ELISA, encontrando melhores resultados com as provas de IDGA sem 2-ME e ELISA, destacando a baixa concordância entre as provas sorológicas avaliadas.

A técnica de ELISA vem sendo avaliada e utilizada no diagnóstico da infecção por *B. ovis* em ovinos (MARÍN et al., 1989; VIGLIOCCO et al., 1997; CERRI et al., 2000). O antígeno utilizado no ELISA é o mesmo antígeno HS utilizado nas outras provas sorológicas (OIE, 2004), que segundo Worthington et al. (1984) e Marín et al. (1989), mostra-se mais sensível que os testes de IDGA e RFC'. Entretanto, o principal problema que ocorre com o uso do antígeno HS na ELISA é a reação cruzada, em áreas onde há alta prevalência de *B. melitensis* ou existem animais vacinados com *B. melitensis* Rev. 1 (ESTEIN, 1999). Este fato não deve ocorrer no Brasil, aonde a *B. melitensis* é considerada exótica.

A técnica de ELISA pode ser automatizada assim como a RFC', permitindo o processamento de um grande número de amostras simultaneamente, apresenta alta sensibilidade e especificidades, não requer inativação dos soros, a hemólise dos soros e a anticomplementariedade não afetam a reação, e determinam pequenas quantidades de anticorpos. A desvantagem desta técnica é a necessidade de um espectrofotômetro, ou um leitor de placas, a estimativa dos resultados é complexa e não há uma chave de interpretação internacional (WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; ESTEIN, 1999).

Da mesma forma que a IDGA, a sensibilidade e a especificidade do ELISA tem sido avaliada. Os valores de sensibilidade encontrados variaram de 96,4 a 100% e os de

especificidade de 98,6 a 100% (WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; VIGLIOCCO et al., 1997; CERRI et al., 2000).

A sensibilidade e a especificidade do ELISA e RFC' não diferem significativamente. O ELISA pode medir menores quantidades de anticorpos que a RFC', mas a sua sensibilidade é dependente dos níveis de discriminação do teste, bem como da habilidade para detectar pequenas quantidades de anticorpos, podendo detectar, tanto IgG₁, como IgG₂, enquanto a RFC' detecta apenas IgG₁. Além do mais, o ELISA pode ser adaptado para medir eficientemente IgM De acordo com (WORTHINGTON et al., 1984).

A RFC' é o teste recomendado pela OIE e União Européia como teste diagnóstico a ser aplicado para o comércio internacional de ovinos (OIE, 2004), e no Brasil, vai ser o teste confirmatório utilizado pelo PNVCEO - (*B. ovis*) que está em fase de consulta pública (BRASIL, 2004).

Não há um método padronizado de RFC', mas o teste mais comumente empregado é o método da microtitulação em placas de poliestireno (BURGESS e NORRIS, 1982; OIE, 2004), sendo a microtécnica descrita por Garin-Bastugi e Blasco (1996) a mais recomendada.

Existem basicamente dois tipos de RFC', a frio e a quente. Algumas evidências mostram que a RFC' a frio é mais sensível que a RFC' a quente, mas é menos específica, além do mais o fenômeno de anticomplementariedade ocorre mais frequentemente com a técnica a frio. A RFC' a quente, detectou títulos de anticorpos, tão cedo quanto 10 dias pós-infecção, com tempo médio de soroconversão de 24 dias. A RFC' a frio detectou títulos de anticorpos a partir do quarto dia pós-infecção, com média de 17 dias. Além disso, verificaram que os títulos na RFC' a frio são uma ou duas diluições menores que os da RFC' a quente, sendo mais sensível que aquela na mesma proporção (BURGESS e NORRIS, 1982).

Weeb et al. (1980), utilizando a RFC' a quente, citam que duas semanas pós-infecção, seis de 10 carneiros tinham título de 20 U.I. e dois tinham título de 10 U.I. As cinco semanas, todos os carneiros tinham títulos de 10 U.I. ou maiores e, as nove semanas os títulos eram maiores ou iguais a 40 U.I. Seis desses carneiros mantiveram títulos de 40 a 160 U.I. até o final do experimento as 51 semanas.

Em carneiros infectados, os títulos de anticorpos na RFC' usualmente tornam-se detectáveis de duas a sete semanas pós-infecção. Caso o carneiro recupere-se da doença, os títulos caem a zero em aproximadamente quatro a cinco meses. Se o animal permanece infectado, os títulos podem cair a níveis basais em aproximadamente seis meses e permanecerem relativamente constantes. Caso estes níveis basais de anticorpos estejam

abaixo do ponto de corte do teste usado, um resultado falso-negativo pode ser observado (BURGESS e NORRIS, 1982; BURGESS et al., 1982).

Burgess e Norris (1982), ao compararem os testes de RFC' a quente e a frio, concluíram que as reações falso-positivas ocorrem em menos de 0,1% dos casos. Burgess et al. (1982) destacaram que a RFC' a frio é mais apropriada para detectar carneiros cronicamente infectados que a RFC' a quente, uma vez que o número de falso-negativos no início e final da infecção é maior na RFC' a quente que na RFC' a frio. Para eles a ocorrência de falso-negativos pela RFC', no final da infecção, pode ser consequência de um excesso de isótipos de anticorpos IgG₂.

A sensibilidade da RFC' é variável de $89,28 \pm 11,46$ a 98,7% e a especificidade de 99,3 a 100% (WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; VIGLIOCCO et al., 1997; CERRI et al., 2000).

Outros testes sorológicos podem ser utilizados para o sorodiagnóstico da epididimite ovina. Dentre eles Há a hemaglutinação indireta (HI) e o imunobloting (WEEB et al., 1980; HILBINK et al., 1993), entretanto, estes testes não são amplamente difundidos e são menos utilizados que os testes anteriormente citados.

Kittelberger e Eichel (1998) avaliaram um teste de imunobloting eletroforético (EIB) para o diagnóstico da infecção de cervos por *B. ovis*. Este teste foi avaliado e comparado com soro de ovinos não infectados e ovinos infectados cronicamente por *B. ovis*. Para ovinos o EIB apresentou sensibilidade de 94,6% e especificidade de 100%, e para cervos estes valores foram de 98,6% e 100%, respectivamente. A concordância entre estes dois métodos foi de 92,4% ($\kappa = 0,924$).

3.6.2.3. Métodos moleculares

Manterola et al. (2003) avaliaram um teste de reação em cadeia de polimerase (PCR) para o diagnóstico da infecção por *B. ovis* em amostras de sêmen de carneiros. Para isso, utilizaram 192 *swabs* da cavidade prepucial de carneiros, de diferentes rebanhos, obtidos logo após a eletroejaculação, sendo 35 carneiros livres de brucelas; 14 carneiros infectados experimentalmente com amostra virulenta de *B. ovis* e 101 carneiros de rebanhos naturalmente infectados. Dos 14 carneiros experimentalmente infectados, o PCR foi realizado em paralelo com a cultura bacteriológica. A especificidade do PCR foi de 100% e a sensibilidade foi de 51%. O nível de concordância entre o PCR e a cultura bacteriana foi de 0,91. Desse modo, o PCR sensibilidade similar à da cultura do sêmen, podendo ser usado

como teste complementar para o diagnóstico da infecção por *B. ovis* a partir de amostras de sêmen de carneiros.

Seco-Mediavilla et al. (2003) fizeram o sequenciamento do gene *bp26* de *Brucella* spp., que codifica a proteína periplasmática imunogênica BP26. Este epítipo de BP26 mapeado, realizado para uso num painel de anticorpos monoclonais e técnicas de DNA recombinante, permitem a identificação de uma região imunodominante interessante para o diagnóstico da infecção de ovinos por *B. melitensis* e *B. ovis*, sendo que, seu uso pode melhorar a especificidade de testes para o diagnóstico da infecção de ovinos por estas bactérias. O uso da proteína BP26 no diagnóstico sorológico da infecção por *B. ovis* através de uma técnica de ELISA indireto foi realizado por Zygmunt et al. (2002). A BP26 recombinante foi produzida em *Escherichia coli* e utilizada como antígeno para o ELISA indireto, comparando-o com o antígeno HS comumente utilizado pelos métodos sorológicos. A conclusão foi que, esta BP26 recombinante é um antígeno adicional adequado para uso no diagnóstico da infecção de carneiros por *B. ovis*.

3.7. Tratamento

O tratamento da infecção por *B. ovis* requer a manutenção de concentrações bactericidas de antibióticos por períodos prolongados e a utilização de antibióticos capazes de atravessar a membrana celular, uma vez que a *B. ovis* tem a capacidade de sobreviver e multiplicar-se no interior das células fagocitárias (MARÍN et al., 1989; PAOLICCHI e LUQUEZ, 1993; ESTEIN, 1999), protegidos da ação da maioria dos antibióticos.

Marín et al. (1989), obtiveram cura bacteriológica de 91,6% dos carneiros tratados, com uma associação de oxitetraciclina e sulfato de estreptomicina, sendo que a oxitetraciclina isolada eliminou a *B. ovis* de apenas 33,3% dos carneiros tratados. Paolicchi e Luquez (1993), usaram oxitetraciclina de longa ação (OxLA), em doses de 20mg/Kg a cada três dias, durante 36 dias, e não isolaram a bactéria do sêmen dos quatro carneiros tratados, fato que permaneceu até a necropsia dos animais 70 semanas pós-infecção. No entanto, em um dos quatro carneiros necropsiados, a bactéria foi isolada das glândulas vesiculares, mostrando que mesmo com tratamentos prolongados a *B. ovis* consegue sobreviver no organismo dos ovinos, podendo, a qualquer momento, voltar a ser eliminada, pelo sêmen, e infectar outros animais no rebanho.

Apesar da cura bacteriológica na maioria dos animais tratados, as lesões já estabelecidas não retornam ao normal, principalmente nas lesões crônicas (PAOLICCHI e

LUQUEZ, 1993), e deste modo, não se pode assegurar que a fertilidade do carneiro se restabeleça.

Além dos fatos apresentados, deve-se levar em consideração os custos do tratamento, que só se justificariam em animais de alto valor zootécnico e econômico, devendo ser instituído antes do aparecimento das lesões irreversíveis (PAOCICCHI e LUQUEZ, 1993).

No Brasil, deve-se salientar que o PNVCEO - (*B. ovis*) que está em fase de consulta pública (BRASIL, 2004), não prevê o tratamento da doença, devendo ser sacrificado todo animal reagente positivo na IDGA.

3.8. Prevenção e controle

Tendo em vista que o tratamento da infecção por *B. ovis* não é totalmente efetivo pois a bactéria pode permanecer, nos órgãos genitais, mesmo após tratamento com altas doses de antibióticos por períodos prolongados, e considerando também que, as lesões não regridem para o estado normal e a fertilidade do carneiro fica prejudicada (PAOCICCHI e LUQUEZ, 1993), a identificação e eliminação dos carneiros soropositivos e/ou com lesões genitais devem ser a base para impedir a perpetuação da doença no rebanho.

A identificação dos animais infectados e/ou doentes pode ser feita através de métodos sorológicos como a IDGA, RFC' e ELISA (WORTHINGTON et al., 1984; MARÍN et al., 1989; WEST e BRUCE, 1991; WEST et al., 1993; BAIGÚN et al., 2000), exame clínico dos órgãos genitais (PÉREZ et al., 1979; PLANT et al., 1986; WEST et al., 1993; BAIGÚN et al., 2000) e cultura de amostras de sêmen (WORTHINGTON et al., 1985; WALKER et al., 1986; BULGIN, 1990ab; BAIGÚN et al., 2000; PAOLICCHI et al., 2000). Além destes métodos, deve-se levar em consideração o histórico do rebanho com relação à introdução de animais de áreas onde a doença é freqüente, problemas reprodutivos e alterações na qualidade do sêmen (RAMOS et al., 1966; PÉREZ et al., 1979; HOMSE et al., 1995; MAGALHÃES-NETO e GIL-TURNES, 1996).

Para a identificação dos animais infectados com *B. ovis* o mais recomendado é associação de vários métodos de diagnóstico, uma vez que o uso de um método isolado apresenta limitações como, por exemplo: as lesões clínicas dos órgãos genitais só são apresentadas em cerca de 50% dos carneiros infectados (BAIGÚN et al., 2000; OIE, 2004); carneiros sem alterações clínicas e sorologicamente negativos podem eliminar a bactéria no sêmen (BULGIN, 1990a); e os métodos sorológicos podem dar resultados falso-reagentes (HILBINK et al., 1993).

Em alguns países como Nova Zelândia, Austrália, Canadá e Romênia, os programas de controle e erradicação da *B. ovis* se baseiam no credenciamento voluntário de propriedades livres da ocorrência de reatores para esta bactéria, sacrifício de animais infectados e vacinação (WEST e BRUCE, 1991; HILBINK et al., 1993; WEST et al., 1993; ESTEIN, 1999).

Para a certificação de propriedades como livres da *B. ovis*, na Nova Zelândia é necessário testar todos os carneiros do rebanho até que dois testes completamente negativos sejam obtidos (HILBINK et al., 1993). Além disso, é necessário o monitoramento constante dos rebanhos, uma vez que, carneiros soronegativos podem eliminar a bactéria (BULGIN, 1990a), e os testes sorológicos podem dar origem a resultados falso-reagentes (BURGESS e NORRIS, 1982; HILBINK et al., 1993).

Para propósitos de erradicação da infecção por *B. ovis*, West e Bruce (1991), sugeriram o emprego do ELISA e RFC' e exame físico dos reprodutores, já Hilbink et al. (1993) destacaram que a alta sensibilidade e especificidade da IDGA indicando este teste como teste confirmatório.

Worthington et al. (1984) encontraram níveis de concordância entre a RFC' e ELISA de 92,6%, entre RFC' e IDGA de 92,4% e entre ELISA e IDGA de 91,3%, mostrando haver diferenças significativas entre estas técnicas.

Worthington et al., (1985) observaram em trabalhos de campo que a RFC' foi altamente eficiente em programas de erradicação, e, quando há dificuldades na sua execução, pode-se empregar o ELISA ou IDGA como testes auxiliares. O ELISA é preferível devido a sua sensibilidade, e a IDGA é impraticável para realização em larga escala. Apesar desse fato, no Brasil, a IDGA será o teste de triagem empregado no PNVCEO - (*B. ovis*) que está em fase de consulta pública, e a RFC' será a prova confirmatória (BRASIL, 2004).

Condições importantes que tem dificultado a execução dos programas de erradicação da infecção por *B. ovis* incluem o fato de alguns carneiros infectados não desenvolverem títulos sorológicos, outros não desenvolvem infecção persistente, mas apresentam títulos sorológicos por muitos meses e, carneiros jovens podem se infectar e eliminar as bactérias no sêmen (PLANT et al., 1986; BULGIN et al., 1990ab; WEST e BRUCE, 1991). Por isso, na fase final dos programas de controle e erradicação da *B. ovis* devem ser utilizados métodos apropriados para a identificação de todos os animais realmente infectados, o que pode ser conseguido com o uso combinado de vários métodos e a observação frequente do rebanho.

Baigún et al. (2000) reduziram o número de animais infectados e controlaram o aparecimento de novos casos em um período de três anos com o uso simultâneo do exame

clínico acompanhado de sorologia dos carneiros e eliminação dos positivos, o que também foi recomendado por West e Bruce (1991).

Marín et al. (1990) observaram que a erradicação da *B. ovis* por meio de provas sorológicas e eliminação dos animais positivos é economicamente impraticável. Desse modo, a vacinação é o meio mais econômico e prático para controlar a infecção por esta bactéria em países com prevalências altas e médias (RONDÓN e ROSÁDIO, 2002; OIE, 2004).

A amostra Rev. 1 de *B. melitensis* é provavelmente a melhor vacina disponível para a profilaxia da infecção por *B. ovis* (OIE, 2004). Esta vacina vem sendo usada de forma limitada no controle da brucelose ovina no Peru, desde 1979 (RONDÓN e ROSÁDIO, 2002). A vacina deve ser aplicada pela via subcutânea em dose única de 10^9 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) ou por via conjuntival em dose menor. Para que ocorra boa imunidade contra *B. ovis*, os carneiros devem ser vacinados com idade de três a oito meses (OIE, 2004). Quando a vacina Rev. 1 é usada em carneiros jovens é bastante segura, no entanto, as informações a respeito da segurança do seu uso em carneiros adultos são limitadas (MARÍN et al., 1990; OIE, 2004).

Rondón e Rosádio (2002) avaliaram o uso da Rev. 1 no controle da brucelose ovina numa empresa no Perú que havia utilizado a vacinação anos antes. Viram que as prevalências foram significativamente inferiores as encontradas antes da reintrodução da vacinação. Além disso, a prevalência global da infecção diminuiu significativamente, caindo mais de 50% de 1996 a 2000.

No Brasil, o PNVCEO - (*B. ovis*) que está em fase de consulta pública (BRASIL, 2004), não prevê o uso de vacinação para o controle da brucelose ovina, sendo que o plano baseia-se na certificação voluntária de propriedades como livres do microrganismo. Nestes estabelecimentos serão examinados todos os carneiros não castrados com idade acima de seis meses, e os animais soropositivos serão separados e sacrificados, devendo o estabelecimento obter três testes sorológicos negativos com intervalos semestrais para obter a certificação. A renovação do certificado será anual.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em duas fases. A primeira fase compreendeu a realização de visitas e colheita de material de carneiros reprodutores em propriedades das mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema, realizada no período de janeiro a agosto de 2004. A segunda fase consistiu em visitas e colheita de material de carneiros reprodutores em exposições e feiras realizadas no Estado da Paraíba.

4.1. Fase I – trabalho realizado nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema

4.1.1. Descrição e caracterização da área de estudo

O Estado da Paraíba abrange áreas individualizadas, caracterizadas pelas peculiaridades constatadas na organização do espaço regional, oriundas das condições apresentadas pelo quadro natural e daquelas que se manifestam no decorrer de sua evolução econômica, social e cultural (IBGE, 2001). Caracteriza-se por um regime de chuvas com distribuição desigual e pela presença marcante do planalto da Borborema. Estes dois fatores contribuem de forma definitiva para que existam, neste estado, quatro ecossistemas distintos bem definidos: o litoral, de maior pluviosidade, a zona da mata, o agreste e o sertão, este com predomínio do semi-árido (IBGE, 1998). Geograficamente encontra-se dividido em quatro mesorregiões (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano e Mata Paraibana) e 23 microrregiões (IBGE, 2001) como demonstrado na Figura 1 em anexo.

A mesorregião do Sertão Paraibano é tipicamente tradicional, caracterizando-se por uma estrutura fundiária concentrada. Ao lado de grandes estabelecimentos, coexiste um número expressivo de pequenos estabelecimentos onde se destaca o emprego de mão de obra familiar. A principal atividade é a pecuária extensiva, assumindo destaque a criação de ovinos, com 7.087 propriedades criadoras e um total de 159.149 cabeças (IBGE, 1998).

Embora na mesorregião do Sertão predomine o clima semi-árido, é na parte central do estado, na mesorregião da Borborema, que se registram os menores índices pluviométricos. A pecuária é extensiva e seu plantel principal é de caprinos, animais que resistem melhor às condições ambientais locais, no entanto, a criação de ovinos vem se destacando com 6.664 criadores e um plantel de 190.201 animais (IBGE, 1998).

As mesorregiões do Agreste e Mata Paraibana apresentam os maiores índices pluviométricos do estado, a pecuária é menos expressiva e a agricultura é bastante

diversificada, predominando os pequenos estabelecimentos agropecuários. A ovinocultura é de menor importância quando comparada as outras mesorregiões, apresentando pouco mais de 6.700 criadores, com 92.000 cabeças nas duas mesorregiões (IBGE, 1998).

O estado ainda apresenta pouco uso de assistência técnica, a qual é utilizada por apenas 4,85%, dos 146.539 estabelecimentos agropecuários do estado. Dos estabelecimentos que usam assistência técnica, 50,3% a utilizam para produção vegetal e 71% para produção animal (IBGE, 1988), existindo também uma produção mista, animal e vegetal em alguns estabelecimentos.

4.1.2. Amostragem

A amostragem foi realizada em dois estágios, dirigida a detectar focos de brucelose por *B. ovis*: no primeiro, foram sorteados aleatoriamente um número pré-estabelecido de propriedades (unidades primárias de amostragem) e, no segundo, foram selecionadas as unidades secundárias de amostragem, ou seja, os carneiros com idade igual ou superior a oito meses.

O número de propriedades a serem amostradas, foi definido pelo programa EpiInfo versão 6.04, com o emprego dos seguintes parâmetros: (a) prevalência esperada de 50% (valor adotado para maximizar a amostra); (b) nível de confiança de 95%; e (c) erro absoluto de 10% (THRUSFIELD, 1990). Para as mesorregiões do Sertão Paraibano e da Borborema, que apresentam 7.087 e 6.664 propriedades criadoras de ovinos, respectivamente (IBGE, 1998), a amostragem calculada foi de 95 propriedades em cada mesorregião. Por motivo de segurança, foram visitadas 167 propriedades na mesorregião do Sertão Paraibano e 116 na mesorregião da Borborema.

Apesar do Censo Agropecuário (1995-1996) ter colhido e publicado informações sobre o número de propriedades criadoras de ovinos e ainda apresentado o número de reprodutores ovinos por município (IBGE, 1988), não existe um cadastro público de propriedades no Estado da Paraíba. Levando-se em consideração esse fato, para minimizar o vício de amostragem, a seleção das propriedades foi feita com base no cadastro da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), SAIA (Secretaria da Agricultura, Irrigação e Abastecimento) e associações de criadores e/ou veterinários particulares. A técnica de amostragem utilizada para o sorteio das propriedades foi a amostragem sistemática aleatória (THRUSFIELD, 1990), sendo este sorteio realizado a partir de uma listagem das propriedades por município em cada mesorregião.

Na visita, quando o produtor não se interessava em fazer parte do estudo ou não tinha reprodutores, procurava-se o criador mais próximo que tivesse interesse pelo trabalho.

4.1.3. Procedimentos de campo

Nas propriedades selecionadas foi colhido o sangue de todos os carneiros utilizados para reprodução com idade igual ou superior a oito meses. Todos os animais foram submetidos a exame clínico andrológico por inspeção e palpação do escroto, testículos e epidídimos (DIRKSEN et al., 1993).

O sangue dos ovinos foi colhido por venopunção jugular, utilizando-se tubos *vacuntainer*. Após a coleta, os tubos foram devidamente identificados e deixados aproximadamente duas horas à temperatura ambiente para que ocorresse a coagulação e, em seguida, colocados em caixas de isopor com gelo e enviados para o Laboratório de Doenças Transmissíveis do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (LDT/CSTR/UFCG), onde foram feitos o dessoramento e armazenamento a -20°C (graus Celsius) até o momento do processamento.

Em cada propriedade foi aplicado um questionário (anexo 1) para a obtenção informações sobre os problemas reprodutivos, comercialização de animais, participação em exposições, alimentação, sistema de criação e manejo dos animais, principal atividade da propriedade e contato com outros animais. Os dados obtidos foram utilizados para o estudo dos fatores de risco associados à infecção por *B. ovis*.

4.1.4. Provas sorológicas

4.1.4.1. Imunodifusão em gel de ágar (IDGA)

A IDGA foi a técnica utilizada como prova de triagem e realizada no Laboratório de Doenças Transmissíveis /CSTR /UFCG. Foram utilizados *kits* produzidos pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), sendo a técnica realizada de acordo com as instruções do fabricante.

4.1.4.1.1. Preparo do gel de ágar

O tampão borato foi preparado a partir de 1,86g de Ácido bórico (H_3BO_3), 7,25g de Cloreto de Potássio (KCl) e 950 mL de água destilada, ajustando-se o pH em 8,3 com Hidróxido de Sódio (NaOH) 2M. Em seguida preparou-se o gel a 1% utilizando-se um grama de Ágar nobre, cinco mL de tampão borato, 93 mL de NaCl a 5% e um mL de Azida Sódica a 1%. Todos esses componentes foram colocados em um balão volumétrico e aquecidos em Microondas até a dissolução completa dos componentes. Após isso, distribuiu-se 4,5 mL do gel em lâminas de vidro sem ranhuras, as quais foram deixadas em temperatura ambiente até a solidificação do gel. Em seguida, as lâminas de gel foram armazenadas a 4°C por 30 minutos.

Para uso, o gel foi perfurado com moldes de 6 mm de diâmetro, com 2,5 mm de distância entre as bordas, sendo um orifício central e seis dispostos ao seu redor, cada um com capacidade para 25 μ L. Após a retirada do gel, os poços foram preenchidos com soros a testar nos poços periféricos, sendo alternados com soros controles positivos, em seguida o antígeno foi colocado no poço central. As lâminas assim preparadas foram incubadas em câmara úmida à temperatura ambiente por 72 horas.

4.1.4.1.2. Leitura e interpretação

As leituras foram realizadas com 24, 48 e 72 horas de incubação, utilizando-se sistema de iluminação indireta com fundo escuro, sendo considerado o resultado da leitura das 72 horas.

A formação de uma linha de precipitação entre o poço do soro teste e o poço do antígeno foi o critério de interpretação. Para isso deveria haver uma reação de identidade entre a linha formada pelo soro teste e a formada pelo soro controle positivo. Desse modo, as amostras eram consideradas como positivas quando havia identidade entre as linhas do soro teste e as do soro controle positivo. Eram negativas quando não havia identidade ou não houve formação de linha de precipitação.

4.1.4.2 Reação de Fixação do Complemento (RFC')

Foi a técnica utilizada como prova confirmatória para testar os soros reagentes positivos à técnica de IDGA. Esta prova foi realizada no Setor de Doenças Bacterianas da Reprodução – Laboratório de Brucelose Animal do Instituto Biológico de São Paulo-SP.

4.1.4.2.1. Técnica Utilizada

Foi utilizada uma microtécnica descrita por Garin-Bastuji e Blasco (1996), executada em placas de poliestireno com fundo em “U”, com incubação à temperatura de 37°C durante trinta minutos, em estufa bacteriológica, nas duas fases da reação. Para a realização da prova foi empregada uma quantidade de 25 µL de todos os componentes: soro teste, antígeno, complemento e sistema hemolítico.

4.1.4.2.2. Antígeno

Foi utilizado como antígeno a *Brucella ovis* amostra 63/290 na diluição de uso de 1:50, gentilmente cedido pelo Dr. Francisco Maria Cancellotti, diretor do Instituto Zooprofilático Experimental de Veneza, Itália.

4.1.4.2.3. Diluição e inativação dos soros

Inicialmente, os soros foram diluídos 1:5 em tampão Veronal (VB). Em seguida, foram deixados em banho-maria a 56°C, durante 60 minutos, para inativar o complemento.

4.1.4.2.4. Preparo das placas

Foram utilizadas placas de poliestireno com fundo em “U”, compostas por 12 colunas e oito linhas, contendo 96 poços de acordo com o esquema abaixo.

Para cada soro foram trabalhadas duas colunas, sendo as colunas pares, os controles negativos. Os poços 11G, 12G, 11H e 12H foram utilizados como controle do soro, controle do complemento, controle do antígeno sem complemento e controle do sistema hemolítico respectivamente. O procedimento foi o seguinte:

- 25 µL de VB em todos os poços, com exceção da linha A;
- 25 µL de soro previamente diluído nos poços das linhas A e B;
- diluir o soro em direção da linha B para H, tomando o cuidado de desprezar os 25 µL dos poços da linha H. os soros estarão diluídos na seguinte ordem: 1:5; 1:10, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, 1:320 e 1:360;

- 25 µL de VB nas colunas pares (para substituir o antígeno);
- 25 µL do antígeno diluído nas colunas ímpares, menos nos poços 12G e 12H;
- 25 µL de complemento, menos nos poços 11H e 12H;
- incubar em estufa a 37°C por 30 minutos com as placas tampadas;
- 25 µL de sistema hemolítico em todos os poços;
- agitar as placas em agitador magnético por 15 segundos;
- incubar a 37°C por dez minutos;
- agitar as placas por 15 segundos (agitador magnético);
- incubar em estufa a 37°C por 20 minutos;
- centrifugar a 1.500 rpm durante cinco minutos ou deixar descansar em refrigeração por três horas ou *over night*;
- leitura das placas.

4.1.4.2.5. Interpretação

A interpretação considerou a formação de um botão de hemácias no fundo dos poços, levando-se em consideração o grau de hemólise. Os títulos dos soros foram determinados pela recíproca da maior diluição que apresentou 50% ou menos de hemólise. O título do soro foi expresso em Unidades Internacionais por mL (U.I./mL), de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Conversão dos títulos sorológicos em U.I./mL na reação de fixação do complemento.

Diluição final do soro	Título em U.I./mL
1:5	50
1:10	100
1:20	200
1:40	400
1:80	800
1:160	1.600
1:320	3.200
1:640	6.400

A amostra que apresentou 50 U.I./mL ou mais foi considerada positiva (GARIN-BASTUJI e BLASCO, 1996).

Para a determinação da prevalência, a IDGA foi usada como prova de triagem e a FC como prova confirmatória, sendo considerados como positivos apenas as amostras que reagiram positivamente ao teste confirmatório.

4.1.5. Tratamento dos dados

4.1.5.1. Cálculo das prevalências

4.1.5.1.1. Prevalência de focos de brucelose ovina por *Brucella ovis*

Para o cálculo da prevalência de propriedades positivas (focos) nas duas mesorregiões, considerou-se uma amostra aleatória estratificada, sendo cada mesorregião um estrato. Os parâmetros utilizados neste cálculo foram a condição da propriedade (positiva ou negativa), o estrato (mesorregião) ao qual a propriedade pertencia e o peso estatístico. Esse peso foi calculado pela seguinte fórmula:

$$Peso = \frac{n^{\circ} \text{ total de propriedades na mesorregião}}{n^{\circ} \text{ de propriedades amostradas na mesorregião}}$$

Considerou-se, para o cálculo da prevalência de focos em cada mesorregião, uma amostra aleatória simples, utilizando-se como parâmetros o número de focos e o número de propriedades amostradas na mesorregião. Era considerado foco a propriedade que tinha pelo menos um animal positivo. O programa SPSS for Windows versão 12.0 foi utilizado para a realização de todos os cálculos.

4.1.5.1.2. Prevalência de animais soropositivos para a brucelose ovina por *Brucella ovis*

Para o cálculo da prevalência de animais soropositivos para a brucelose ovina por *B. ovis* nas duas mesorregiões, considerou-se uma amostra de *cluster* estratificada. No cálculo da prevalência de animais soropositivos em cada uma das mesorregiões, o desenho amostral considerado foi uma amostragem por *cluster*.

Os parâmetros utilizados para os cálculos foram a condição do animal (positivo ou negativo), a mesorregião a qual o animal pertencia, o número de identificação da propriedade e o peso estatístico de cada animal, que foi calculado pela seguinte fórmula:

$$Peso = \frac{n^{\circ} \text{ de carneiros reprodutores na mesorregião}}{n^{\circ} \text{ de carneiros reprodutores nas propriedades amostradas}} * \frac{n^{\circ} \text{ de carneiros reprodutores na propriedade}}{n^{\circ} \text{ de carneiros reprodutores amostrados na propriedade}}$$

O programa utilizado para os cálculos das prevalências de animais soropositivos foi o SPSS for Windows versão 12.0.

4.1.5.2. Identificação de fatores de risco para a brucelose ovina por *Brucella ovis*

Para o estudo de fatores de risco para a brucelose ovina por *B. ovis*, foi realizada uma análise univariada pela estimativa pontual e intervalar da *Odds Ratio* (OR). O valor de OR mostra de quantas vezes é maior a chance de infecção para os animais expostos a um determinado fator de risco em relação aos não expostos (TRUSFIELD, 1995; MARTIN et al., 1997). Os cálculos foram feitos com o programa EpiInfo versão 6.04.

4.2. Fase II – trabalho realizado nas exposições e feiras

4.2.1. Caracterização da área do trabalho

No estado da Paraíba são realizadas anualmente várias exposições e feiras de animais (calendário alterado anualmente) onde a ovinocaprinocultura vem se destacando como uma das atrações mais apresentadas nas pistas de julgamento de animais na maioria das exposições, face ao grande valor genético e econômico que estas espécies animais vêm assumindo nos últimos anos.

4.2.2. Procedimentos de campo

Para esta fase do trabalho não foi calculada uma amostragem em virtude da inexistência de cadastros oficiais das exposições e feiras. Após prévia autorização da Secretaria da Agricultura, Irrigação e Abastecimento do Estado da Paraíba (SAIA), fez-se visitas nas exposições e feiras que estavam sendo realizadas. Após autorização dos

proprietários e expositores, colhia-se o sangue dos carneiros com idade igual ou superior a oito meses e procedeu-se o exame clínico andrológico. As provas de diagnóstico utilizadas foram as mesmas descritas no item 4.1.4.

As exposições e feiras visitadas e os números de amostras colhidas em cada são apresentados na Tabela 23. Os dados foram apresentados apenas de forma descritiva, não sendo aplicado nenhum tratamento estatístico.

5. RESULTADOS

5.1. Fase I – trabalho realizado nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema

5.1.1. Prevalência de focos de brucelose ovina por *Brucella ovis*

De acordo com os dados obtidos no presente trabalho, 8,59% (25/283) das propriedades investigadas apresentaram um ou mais carneiros soropositivos pela reação de imunodifusão em gel de ágar (IDGA – teste de triagem) e fixação do complemento (RFC' – teste confirmatório), à infecção para *B. ovis* como mostra a Tabela 2. Nesta tabela vê-se que as mesorregiões, Sertão Paraibano e Borborema apresentaram 10,18% e 6,90% de propriedades com infecção por *B. ovis*, respectivamente. Não houve diferença estatística significativa entre as mesorregiões ($p = 0,34$).

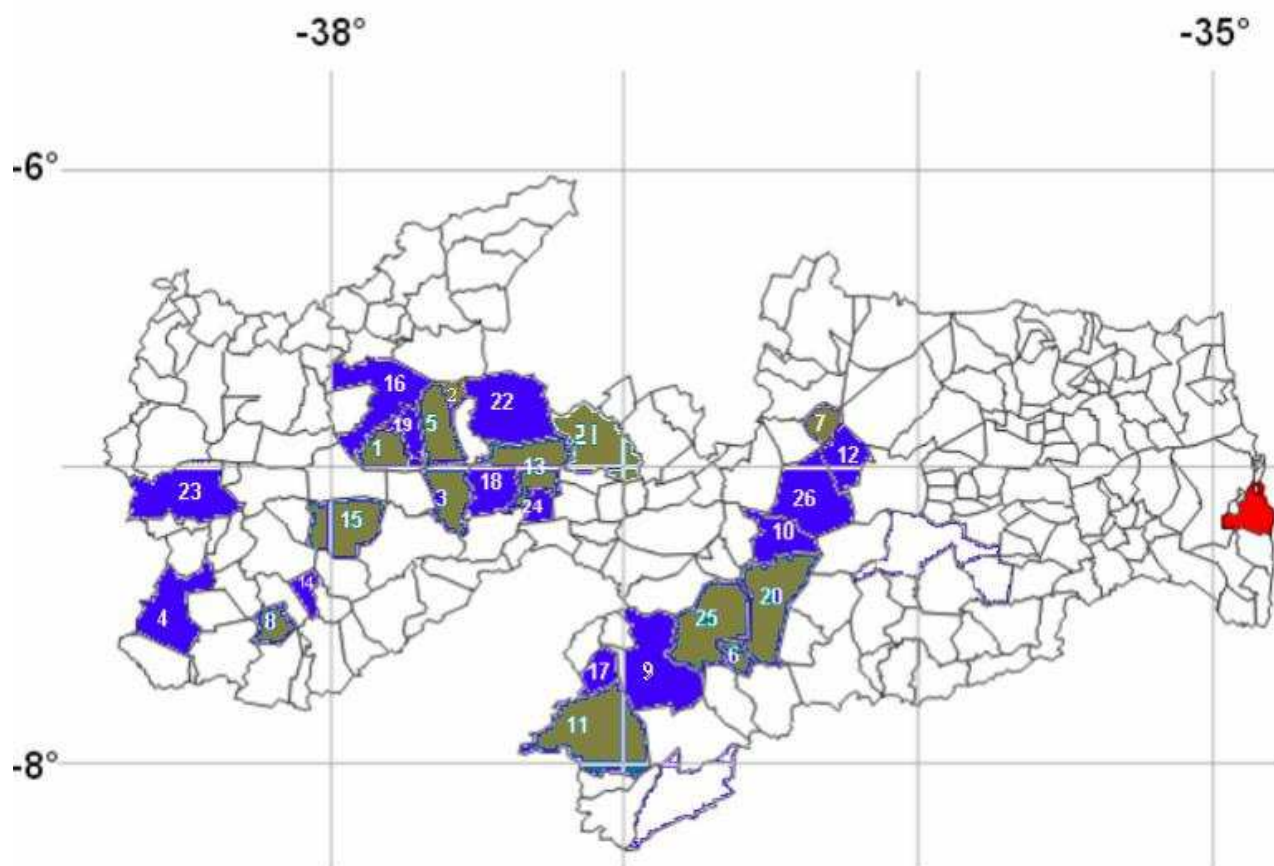
A Figura 1 apresenta a distribuição dos municípios aonde localizavam-se as propriedades trabalhadas e os municípios em que haviam focos de propriedades com animais soropositivos.

Tabela 2. Prevalência de propriedades com infecção por *B. ovis* (focos), através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), nas mesorregiões: Sertão Paraibano e Borborema. Patos-PB, 2005.

Mesorregião	Resultados					Total
	Positivos			Negativos		
	n°	%	IC 95%	n°	%	
Sertão Paraibano	17	10,18	6,40 – 15,81	150	89,82	167
Borborema	8	6,90	3,47 – 13,26	108	93,10	116
Total	25	8,59	5,83 – 12,48	258	91,41	283

OR = 1,53 (I.C._{95%} = 0,60 – 4,03)

$X^2 = 0,92$ ($p = 0,34$)



Legenda.

A cor verde indica os municípios em que houve um ou mais focos de infecção por *B. ovis*.

- | | | |
|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1. Cajazeirinhas | 11. Monteiro | 21. São Mamede |
| 2. Vista Serrana | 12. Olivedos | 22. São José de Espinharas |
| 3. Catingueira | 13. Patos | 23. São José de Piranhas |
| 4. Conceição | 14. Pedra Branca | 24. São José do Bonfim |
| 5. Condado | 15. Piancó | 25. Serra Branca |
| 6. Coxixola | 16. Pombal | 26. Soledade |
| 7. Cubatí | 17. Prata | |
| 8. Curral Velho | 18. Santa Terezinha | |
| 9. Sumé | 19. São Bentinho | |
| 10. Gurjão | 20. São João do Cariri | João Pessoa |

Figura 2. Esquema cartográfico mostrando a distribuição dos municípios onde foram visitadas as propriedades criadoras de ovinos e os municípios com focos de infecção por *B. ovis*. Patos-PB, 2005.

5.1.2. Prevalência de animais soropositivos para a brucelose ovina por *Brucella ovis*

A prevalência de carneiros infectados por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), neste trabalho foi de 5,57% (28/498), sendo 6,27% deles no Sertão Paraibano e 4,85% na Borborema com mostra a Tabela 3. Não houve diferença entre as mesorregiões ($p = 0,49$).

Tabela 3. Prevalência de reprodutores ovinos com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), nas mesorregiões: Sertão Paraibano e Borborema. Patos-PB, 2005.

Mesorregião	Resultados					Total
	Positivos			Negativos		
	n°	%	IC 95%	n°	%	
Sertão Paraibano	17	6,27	3,93 – 9,88	254	93,73	271
Borborema	11	4,85	2,70 – 8,56	216	95,15	227
Total	28	5,57	3,86 – 7,97	470	94,43	498

OR = 1,31 (I.C._{95%} = 0,57 – 3,07)

$X^2 = 0,47$ ($p = 0,49$)

5.1.2. Estudo dos fatores de risco associados à soropositividade para *Brucella ovis*

5.1.2.1. Nas propriedades

5.1.2.1.1. Fatores relacionados à atividade econômica

Nas Tabelas 4 a 7 são apresentados os resultados dos exames sorológicos dos reprodutores ovinos das propriedades trabalhadas, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório) aplicados ao diagnóstico da infecção por *B. ovis* e sua associação com fatores relacionados à atividade econômica das propriedades.

Na Tabela 4 são apresentados os dados relacionados a finalidade da exploração e sua associação com a presença de reprodutores soropositivos para *B. ovis*. Pode-se observar pela tabela que, 56,8% (126/222) das propriedades utilizavam a criação de ovinos para subsistência; 33,3% (74/222) utilizavam os ovinos para cria/recria/engorda e apenas 9,9% os utilizavam para reprodução. Dos produtores que exploravam os ovinos para subsistência,

10,3% (13/126) apresentaram evidência da infecção para *B. ovis* em sua propriedade; aqueles que utilizavam a criação de ovinos para cria/recria/engorda tinham 12,2% (5/74) de soropositividade, e dos que utilizavam para reprodução não tiveram soropositividade. A análise dos dados não mostrou significância estatística ($p = 0,2$).

Tabela 4. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a finalidade da exploração e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Finalidade da exploração	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Cria/recria/engorda	5	12,2	2,3	69	87,8	31,1	74	100	33,4
Reprodução	0	0,0	0,0	22	100	9,9	22	100	9,9
Subsistência	13	10,3	5,9	113	89,7	50,9	126	100	56,8
Total	18	8,1	8,1	204	91,9	91,9	222	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 6,0$ ($p = 0,2$)

A ovinocaprinocultura foi considerada a principal atividade por 25,9% (55/212) produtores, sendo que, em 5,5% (3/35) havia soropositividade para *B. ovis* através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório); a bovinocultura foi considerada a principal atividade por 24,1% (51/212) criadores dos quais, 17,6% (9/51) tinham soropositividade para esta bactéria; dos 50% (106/212) de produtores que consideravam a agricultura sua principal atividade, 6,6% (7/106) tinham animais com sorologia positiva para *B. ovis* em sua criação como mostra a Tabela 5. A análise dos dados revelou diferença estatística entre a principal atividade e a soropositividade para *B. ovis* ($p = 0,04$).

Tabela 5. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a principal atividade da propriedade e exploração e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Principal atividade	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Bovinocultura	9	17,6	4,2	42	82,4	19,8	51	100	24,1
Ovinocaprino cultura	3	5,5	1,4	52	94,5	24,5	55	100	29,5
Agricultura	7	6,6	3,3	99	93,4	46,7	106	100	50,0
Total	19	9,0	9,0	193	91,0	91,0	212	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 6,27$ ($p = 0,04$)

A comercialização frequente de animais era praticada por 52,8% (133/252) produtores, dos quais 9,8% (13/133) tinham evidência de infecção por *B. ovis* em seu rebanho, enquanto dos que não comercializavam com frequência seus animais, 10,1% (12/119) tinham carneiros soropositivos através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório) para *B. ovis*, como mostra a Tabela 6. A análise estatística não revelou diferença significativa entre as variáveis ($p = 0,93$).

Tabela 6. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a comercialização dos animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Comercialização	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	13	9,8	5,2	120	90,2	47,6	133	100	52,8
Não	12	10,1	4,8	107	89,9	42,5	119	100	47,2
Total	25	9,9	9,9	227	90,1	90,1	252	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 0,01$ ($p = 0,93$)

Os resultados com relação à participação em exposições/feiras como fator de risco para infecção por *B. ovis*, são apresentados na Tabela 7. De acordo com esta tabela, apenas 16,4% (41/250) produtores participavam de exposições/feiras sendo que apenas 9,8% (4/41),

desses tinham reprodutores sorologicamente positivos em sua propriedade; dos produtores que não freqüentavam exposições/feiras, 10,0% (21/209) tinham reprodutores positivos em sua criação. A análise estatística não foi significativa entre as variáveis ($p = 0,61$).

Tabela 7. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a participação em exposições/feiras e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Participação em Exposição/feira	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
Sim	4	9,8	1,6	37	90,2	14,8	41	100	16,4
Não	21	10,0	8,4	188	90,0	74,2	209	100	83,6
Total	25	10,0	10,0	225	90,0	90,0	250	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

OR = 0,97 (I.C._{95%} = 0,26 - 3,22)

$p = 0,61$ (Teste exato de Fisher)

5.1.2.1.2. Fatores relacionados aos problemas reprodutivos

A associação entre os problemas reprodutivos como abortamento, natimortos, mortalidade na primeira semana de vida e ao desmame e a soropositividade para *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), são apresentados nas tabelas 8 a 11.

Problemas com abortamento foram relatados por 39,7% (94/237) dos produtores, enquanto para 60,3% (143/237) não houveram abortamentos em seu rebanho ovino no período do estudo (Tabela 8). Das propriedades com relatos de abortamentos, 8,5% (8/94) tinham sorologia positiva para *B. ovis* contra 10,5% (15/143) nas propriedades sem relato de abortamento. A análise estatística não revelou significância entre as variáveis ($p = 0,61$).

Tabela 8. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "abortamentos" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Abortamentos	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	8	8,5	3,4	86	91,5	36,3	94	100	39,7
Não	15	10,5	6,3	128	89,5	54,0	143	100	60,3
Total	23	9,7	9,7	214	90,3	90,3	237	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 0,25$ ($p = 0,61$)

O nascimento de crias mortas foi relatado por 31,9% (72/226) dos criadores, dos quais 8,3% (6/72) tinham reprodutores soropositivos em suas criações, contra 10,4% (16/154) de positividade das 68,1% (154/226) propriedades sem histórico de nascimento de crias mortas (Tabela 9). Não houve diferença estatística significativa entre as variáveis analisadas ($p = 0,63$).

Tabela 9. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "nascimentos de crias mortas" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Nascimento de crias mortas	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	6	8,3	2,7	66	91,7	29,2	72	100	31,9
Não	16	10,4	7,1	138	89,6	61,1	154	100	68,1
Total	22	9,7	9,7	204	90,3	90,3	226	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 0,24$ ($p = 0,63$)

Os resultados da associação entre, a ocorrência de mortalidade de cordeiros do nascimento à primeira semana e os resultados da sorologia para *B. ovis*, são apresentados na Tabela 10. De acordo com esta tabela, 39,8% (88/221) dos produtores relataram a ocorrência de mortalidade neonatal, contra 60,2% (133/221) dos que relataram a não ocorrência deste fato. Das propriedades com histórico de mortalidade neonatal, 9,1% (8/88) tinham

soropositividade para *B. ovis*, enquanto nas propriedades sem mortalidade neonatal 9,0% (12/133) tinham soropositividade. A análise estatística das variáveis não revelou diferença estatística ($p = 0,1$).

Tabela 10. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "mortalidade na primeira semana" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Mortalidade na primeira semana	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
Sim	8	9,1	3,6	80	90,9	36,2	88	100	39,8
Não	13	9,0	5,4	121	91,0	54,8	133	100	60,2
Total	20	9,0	9,0	201	91,0	91,0	221	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 0,0$ ($p = 0,1$)

Os resultados da associação entre, a ocorrência de mortalidade de cordeiros ao desmame e os resultados da sorologia para *B. ovis*, são apresentados na Tabela 11. Histórico de mortalidade ao desmame foi relatado por 19,5% (40/205) produtores, enquanto para 80,5% (165,205) não houve histórico de mortalidade ao desmame no período do estudo. Das propriedades com histórico de mortalidade ao desmame, 12,5% (5/40) tinham carneiros soropositivos para *B. ovis*, contra 7,9% (13/165) das que não tinham mortalidade de cordeiros ao desmame. Análise estatística não revelou diferença significativa entre as variáveis ($p = 0,26$).

Tabela 11. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "mortalidade ao desmame" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Mortalidade ao desmame	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	5	12,5	2,4	35	87,5	17,1	40	100	19,5
Não	13	7,9	6,3	152	92,1	74,1	165	100	80,5
Total	18	8,8	8,8	187	91,2	91,2	205	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

p = 0,26 (Teste exato de Fisher)

Os resultados da associação entre, a presença de comportamento homossexual nas propriedades como fator de risco associado a infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), são apresentados na Tabela 12. De acordo com esta tabela, dos 121 criadores que souberam informar sobre a ocorrência deste tipo de homossexualismo em seu plantel, apenas 19,8% (24/121) confirmaram a ocorrência de homossexualismo. Destes, a infecção por *B. ovis* estava presente em 8,3% (2/24), contra 6,2% (6/97) nas criações sem relato de ocorrência de homossexualismo. A análise estatística não revelou significância entre as variáveis (p = 0,5).

Tabela 12. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo os problemas reprodutivos "comportamento homossexual" e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Homossexualismo	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	2	8,3	1,7	22	93,8	75,2	24	100	19,8
Não	6	6,2	5,0	91	93,8	75,2	97	100	80,2
Total	8	6,6	6,6	113	93,4	93,4	121	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

p = 0,5 (Teste exato de Fisher)

5.1.2.1.3. Fatores relacionados ao manejo dos animais nas propriedades

Nas Tabelas, 13 a 17, são apresentados os resultados da análise de associação entre as variáveis relacionadas com o manejo dos animais nas propriedades e a soropositividade para *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório).

Tabela 13. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo o sistema de criação e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Sistema de criação	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
Extensivo	13	12,6	4,9	90	87,4	33,7	103	100	38,6
Semi-intensivo/intensivo	11	6,7	4,1	153	93,3	57,3	164	100	61,4
Total	24	9,0	9,0	243	91,0	91,0	267	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

OR = 2,01 (I.C._{95%} = 0,80 – 5,05)

X² = 2,70 (p = 0,1)

Em relação ao sistema de criação observa-se que nas propriedades que utilizam o sistema extensivo, 12,6% apresentaram evidência de infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), em relação aos outros sistemas de criação (OR = 2,01), no entanto, não houve diferença significativa (p = 0,1).

Na Tabela 14 são apresentados os dados relacionando as propriedades que criam ovinos em contato direto e/ou indireto com outras espécies animais e a soropositividade para *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório). De acordo com a tabela, 75,7% (187/247) das propriedades criavam ovinos em contato com outras espécies animais e destas, 10,16% (19/187) apresentaram evidência sorológica de infecção por *B. ovis*. Das 24,3% (60/247) propriedades em que os ovinos não tinham contato com outras espécies animais, 8,33% (5/60) foram soropositivas para esta bactéria, não havendo diferença estatística entre as variáveis (p = 0,68).

Tabela 14. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo o contato direto e/ou indireto com outras espécies animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Contato com outras espécies animais	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
Sim	19	10,16	7,7	168	89,84	68,02	187	100	75,7
Não	5	8,33	2,02	55	91,67	22,27	60	100	24,3
Total	24	9,72	9,72	223	90,28	90,28	247	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

OR = 1,24 (I.C._{95%} = 0,41 – 4,01)

$X^2 = 0,17$ (p = 0,68)

As Tabelas, 15 e 16, apresentam os resultados em relação às práticas de manejo sanitário utilizado como vacinação e vermifugação. Sua importância na cadeia de transmissão da *B. ovis* relaciona-se com a aglomeração dos animais por ocasião destas práticas de manejo, o que proporciona um contato mais íntimo entre os mesmos. 58,9% (155/263) das propriedades praticavam a vacinação dos ovinos, principalmente para a raiva. Destas, 9,7% (15/155) apresentaram sorologia positiva para *B. ovis*, não sendo significativa a diferença entre positivos e negativos com relação à prática de vacinação (p = 0,91). Com relação as práticas de vermifugação, 33% (93/277) vermifugam duas vezes no ano e apenas 13,4% não praticavam a vermifugação. A porcentagem de propriedades que apresentavam evidência sorológica de infecção por *B. ovis* foi levemente maior nas que praticavam a vermifugação duas vezes por ano (11,8% _ 11/93), não tendo sido encontrada diferença significativa entre a frequência de vermifugação e a infecção (p = 0,77) (Tabela 16).

Tabela 15. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as práticas de manejo sanitário (vacinação) e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Vacinação	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Sim	15	9,7	5,7	140	90,3	53,2	155	100	58,9
Não	10	9,3	3,8	98	90,7	37,3	108	100	41,1
Total	25	9,5	9,5	238	90,5	90,5	263	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

OR = 1,05 (I.C._{95%} = 0,42 – 2,64)

$X^2 = 0,01$ ($p = 0,91$)

Tabela 16. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as práticas de manejo sanitário (vermifugação) e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Frequência de vermifugação	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Não faz	2	5,4	0,7	35	94,6	12,6	37	100	13,4
01 vez/ano	6	8,2	2,2	67	91,8	24,2	73	100	26,4
02 vezes/ano	11	11,8	4,0	82	88,2	29,6	93	100	33,6
03 vezes/ano	4	9,3	1,4	39	39	90,7	43	100	15,5
04 vezes/ano	2	6,5	0,7	29	93,5	10,5	31	10	11,2
Total	25	9,0	9,0	252	91,0	91,0	277	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 1,79$ ($p = 0,77$)

Na Tabela 17, são apresentados os dados relacionados a higiene das instalações com relação à soropositividade para *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório). De acordo com esta tabela vê-se que, 31,2% (83/266) dos proprietários não faziam a limpeza dos apriscos/instalações; 14,7% (39/266) faziam higienização uma ou mais vezes por mês; e, a maioria 54,1% (144/266), higienizavam as instalações uma ou duas vezes por ano. 7,2% (6/83) das propriedades que não faziam higienização das instalações tinham sorologia positiva para *B. ovis*, contra 12,5% (18/144) dos que higienizavam uma ou duas vezes no ano, sendo que nenhum dos produtores que higienizavam seus apriscos/instalações

uma ou mais vezes por mês teve sorologia positiva para *B. ovis*. Houve associação estatística entre a frequência de higienização das instalações e a soropositividade para *B. ovis* ($p = 0,04$).

Tabela 17. Distribuição das propriedades com infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a frequência de higienização das instalações e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Frequência de higienização das instalações	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Não faz	6	7,2	2,3	77	92,8	28,9	83	100	31,2
Diário/semanal/mensal	0	0,0	0,0	39	100	14,7	39	100	14,7
Semestral ou anual	18	12,5	6,8	126	87,5	47,4	144	100	54,1
Total	24	9,0	9,0	242	91,0	91,0	266	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 6,31$ ($p = 0,04$)

5.1.2.1. Nos animais

Nas Tabelas, 18 e 19, são apresentados os resultados da associação entre as variáveis raça e idade e a soropositividade para *B. ovis*.

De acordo com a Tabela 18, dos 403 animais com informação de raça, 49,5% (199) eram da raça Santa Inês; 6,7% (27) Dorper; 1,2% (5) Somalis; 0,5% (2) Dâmara e 42% (169) não tinham raça definida (SRD). Como pode-se ver nesta tabela, 4,5% (9) carneiros da raça Santa Inês e 7,1% (12) SRD, foram soropositivos para *B. ovis* através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório). As demais raças não tiveram carneiros soropositivos. A análise da raça como possível fator de risco associado à infecção por *B. ovis* não mostrou significância estatística ($p = 0,51$).

Tabela 18. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as raças e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Raças	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
Santa Inês	9	4,5	2,2	190	95,5	47,3	199	100	49,5
Dorper	0	0,0	0,0	27	100	6,7	27	100	6,7
Somalis	0	0,0	0,0	5	100	1,2	5	100	1,2
SRD	12	7,1	3,0	157	92,9	39,1	169	100	42,0
Dâmara	0	0,0	0,0	2	100	0,5	2	100	0,5
Total	21	5,2	5,2	381	94,8	94,8	402	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 3,27$ ($p = 0,51$)

Com relação à idade, 45,0% (181/402) dos ovinos trabalhados tinham de oito a 12 meses de idade; 24,6% (99/402) tinham entre 13 a 24 meses; 13,4% (54/402) entre 25 e 36 meses, e 16,9% (68/402) acima de 36 meses de idade. Quatro (2,2%) dos animais com idade entre oito e 12 meses de idade; oito (8,1%) dos com idade entre 13 e 24 meses; três (5,6%) com idade entre 25 e 36 meses, e seis (8,8%) com idade acima de 36 meses foram positivos para *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório). Não houve associação entre a faixa etária e a ocorrência de soropositivos para *B. ovis*, como mostra a Tabela 19.

Tabela 19. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a idade dos animais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Idade (meses)	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos			n°	%	(%)
	n°	%	(%)	n°	%	(%)			
8 a 12	4	2,2	1,0	177	97,8	44,0	181	100	45,0
13 a 24	8	8,1	2,0	91	91,9	22,6	99	100	24,6
25 a 36	3	5,6	0,7	51	94,4	12,7	54	100	13,4
Mais de 36	6	8,8	1,5	62	91,2	15,4	68	100	16,9
Total	21	5,2	5,2	381	94,8	94,8	402	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 6,75$ ($p = 0,08$)

As Tabelas 20, 21 e 22 apresentam os resultados dos exames sorológicos dos ovinos, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), aplicados ao diagnóstico da infecção por *B. ovis* e sua relação com as alterações do escroto, testículos e epidídimos. De acordo com os dados obtidos pelo exame clínico do escroto e seu conteúdo, pôde-se observar que, dos 399 carneiros avaliados clinicamente, seis (1,5%) apresentavam alterações escrotais, contra 393 (98,5%) que não tinham lesões no escroto; 23 (5,8%) tinham lesões testiculares, enquanto 376 (94,2%) que não apresentavam alterações de testículos; quanto ao epidídimo, 12 (3,0%) dos carneiros tinham alterações epididimárias e 387 (97,0%) estavam sem lesões epididimárias.

Como pode-se ver na Tabela 20, nenhum dos seis carneiros que tinham alterações escrotais foi sorologicamente positivo para *B. ovis*, contra 5,1% (20/393) animais que não tinham nenhuma alteração escrotal, não tendo sido observada significância estatística entre os dados ($p = 0,73$). As alterações escrotais encontradas foram: aderência entre as túnicas e o funículo espermático, abscesso, ferimentos com supuração e edema.

Com relação às alterações testiculares (Tabela 21), quatro (17,4%) dos 23 carneiros com alterações foram considerados positivos para *B. ovis* através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), contra 4,5 (17/376) carneiros sem alterações testiculares. Houve associação estatística entre a presença de alterações testiculares e a soropositividade para *B. ovis* ($p = 0,026$). Estas alterações foram: criptorquidismo unilateral, assimetria e atrofia testiculares, aderência do testículo com as túnicas escrotais, testículo aumentado de tamanho e nódulos fibrosos no tecido testicular.

Dois (16,7%) dos 12 carneiros que tinham alterações epididimárias foram soropositivos para *B. ovis* através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), enquanto dos 387 carneiros sem alterações, 19 (4,9%) foram soropositivos (Tabela 22). A análise estatística não revelou associação entre as alterações epididimárias e a soropositividade para *B. ovis* ($p = 0,13$). Nos epidídimos observou-se aumento unilateral da cauda com consistência firme, sensibilidade e nódulos firmes na cauda e/ou no corpo.

Tabela 20. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações escrotais e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Alterações escrotais	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Presentes	0	0,0	0,0	6	100	1,5	6	100	1,5
Ausentes	20	5,1	5,0	373	94,9	93,5	393	100	98,5
Total	20	5,0	5,0	379	95,0	95,0	399	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$X^2 = 6,75$ ($p = 0,73$)

Tabela 21. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações testiculares e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Alterações testiculares	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Presentes	4	17,4	1,0	19	82,6	4,8	23	100	5,8
Ausentes	17	4,5	4,3	359	95,5	90,0	376	100	94,2
Total	21	5,3	5,3	378	94,7	94,7	399	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$p = 0,026$ (Teste exato de Fisher)

Tabela 22. Distribuição dos carneiros com e sem infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo a presença de alterações epididimárias e a natureza dos resultados. Patos-PB, 2005.

Alterações epididimárias	Resultados						Total		
	Positivos			Negativos					
	n°	%	(%)	n°	%	(%)	n°	%	(%)
Presentes	2	16,7	0,5	10	83,3	2,5	12	100	3,0
Ausentes	19	4,9	4,8	366	95,1	92,3	387	100	97,0
Total	21	5,3	5,3	378	94,7	94,7	399	100	100

% = porcentagem nas linhas

(%) = porcentagem nas colunas

$p = 0,13$ (Teste exato de Fisher)

5.2. Fase II – trabalho nas exposições e feiras

Das sete exposições/feiras visitadas, quatro (57,14%) apresentaram animais soropositivos para *B. ovis*, utilizando-se a IDGA (prova de triagem) e RFC' (prova confirmatória); dos 50 expositores, cinco (10%) tinham carneiros soropositivos para *B. ovis*; dos 128 carneiros examinados, cinco (3,91%) foram positivos através da RFC', como mostra a Tabela 23. Os títulos variaram de 50 a 100 UI/mL.

Ao exame clínico do escroto, dois carneiros apresentaram alterações compatíveis com epididimite dos carneiros. Um apresentou aumento de volume da cauda do epidídimo de consistência firme, e o outro tinha aumento de volume associado à sensibilidade da cauda do epidídimo, em ambos os animais as lesões eram unilaterais. Entretanto, não houve concordância entre os animais que foram sorologicamente positivos e os que tinham alterações clínicas.

Tabela 23. Resultado dos exames sorológicos de carneiros provenientes de exposições da Paraíba, através da IDGA (teste de triagem) e RFC' (teste confirmatório), segundo as exposições visitadas, número de produtores e de animais e os resultados. Patos-PB, 2005.

Exposição	Número de produtores		Número de animais	
	Investigados	Positivos	Investigados	Positivos
Campina Grande	06	01 (16,7%)	27	01 (3,7%)
Pombal	09	--	25	--
Gurjão	09	--	21	--
Boa Vista	12	02 (16,7%)	21	02 (9,52%)
João Pessoa	05	--	21	--
Cabaceiras	05	01 (20%)	06	01 (16,67%)
Monteiro	04	01 (25%)	07	01 (14,29%)
Total	50	05 (10%)	128	05 (3,91%)

6. DISCUSSÃO

6.1. Fase I – trabalho nas propriedades

6.1.1. Prevalência nas propriedades

Das 283 propriedades amostradas, 25 (8,59%) apresentaram evidência sorológica da infecção por *B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e confirmada pela RFC' (Tabela 2). Estas propriedades estavam distribuídas em 26 municípios, sendo 16 na mesorregião do Sertão Paraibano e 10 na Borborema. Dados semelhantes já haviam sido apresentados no primeiro trabalho sobre epididimite ovina publicado no país, onde Ramos et al. (1966) encontraram epididimite clínica em 18,26% das propriedades amostradas. Outros trabalhos realizados no Brasil trazem relatos de estudo da infecção por *B. ovis* em vários rebanhos (MAGALHÃES-NETO e GIL-TURNES, 1996; MARINHO e MATHIAS, 1996; SILVA et al., 2003), no entanto, não mencionam a porcentagem de rebanhos infectados, e Silva et al. (2003), no Rio Grande do Norte, comentaram que 13 dos 14 municípios investigados tinham animais infectados. Schafer et al. (1997), no estado de Santa Catarina, não encontraram soropositividade através da IDGA em 20 propriedades investigadas.

Dos trabalhos realizados em outros países, Niilo et al. (1986), no Canadá, apresentaram prevalência de propriedades infectadas por *B. ovis* (8,4%), semelhante à encontrada no presente estudo. Outros artigos mencionam prevalências de propriedades infectadas bem superiores como: 26,9% no Chile (TAMAYO et al. 1989); 20,5% no México (TORRES et al., 1997); 28,6% na Argentina (ROBLES et al., 1993); 32,9% na Austrália (SERGEANT, 1994), e em 21,9% dos rebanhos da França (CHARTIER, 1992).

A diferença de prevalência de rebanhos afetados por *B. ovis* neste trabalho (8,59%) e no trabalho realizado por Ramos et al. (1966), pode ser explicada pelas técnicas de diagnóstico utilizadas, uma vez que estes autores fizeram apenas avaliação clínica dos reprodutores, técnica sujeita a grandes falhas, pois somente 50% dos carneiros infectados por *B. ovis* apresentam epididimite clínica (BAIGÚN et al., 2000; OIE, 2004), além disso, outras bactérias podem causar lesões escrotais, epididimárias e/ou testiculares em carneiros como *Actinobacillus seminis*, *A. actinomycetemcomitans*, *Haemophilus somnus*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *C. pyogenis*, *Pasteurella* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. (BAGLEY et al., 1985; WALKER et al., 1986; ROBLES et al., 1990;

MANTEROLA et al., 2003), o que pode causar confusão no diagnóstico clínico de epididimite por *B. ovis* em carneiros.

6.1.2. Prevalência nos animais

Nesta investigação encontrou-se uma prevalência de 5,57% de carneiros infectados através da IDGA (teste de triagem) e confirmados pela RFC' (Tabela 3). Resultados diferentes foram encontrados por Schafer et al. (1997) e Marinho e Mathias (1996), que não encontraram nenhum animal reagente a IDGA, sendo que estes últimos autores trabalharam com apenas 17,65% (151/850) animais machos.

Magalhães-Neto e Gil-Turnes (1996) citaram uma prevalência de 12,6% através da IDGA em carneiros no Rio Grande do Sul. No estado de Pernambuco, Coletto et al. (2003) encontraram 16,25% ovinos de ambos os sexos reagentes positivos a IDGA. Utilizando a mesma técnica, Silva et al. (2003) no Rio Grande do Norte encontraram 35% dos carneiros reagentes, sendo que eles trabalharam apenas com 14 carneiros e 256 ovelhas, obtendo uma prevalência geral de 34%. No mesmo estado e com a mesma técnica, Azevedo et al. (1999) encontraram 11,3% dos ovinos positivos para *B. ovis*.

Prevalências semelhantes foram encontradas em outros países: Argentina, México, Índia, Canadá e França (NILO et al., 1986; CHARTIER, 1992; ROBLES et al., 1993; KATOCK et al., 1996; TORRES et al., 1997). Entretanto, Tamayo et al. (1989) e Sergeant (1994) no Chile e Austrália encontraram prevalências duas vezes superior à do presente trabalho.

6.1.3. Fatores relacionados à atividade econômica

Quando se analisa a soropositividade para *B. ovis* com relação à finalidade da exploração (Tabela 4), vê-se que os produtores que tinham como finalidade a criação de animais para reprodução, não tinham animais soropositivos, o que pode dever-se ao uso de alguma tecnificação por parte desses produtores na criação de ovinos. Nessas criações há assistência veterinária periódica, com avaliação freqüente dos animais e cuidados higiênico-sanitários do rebanho. Os produtores que criavam ovinos para subsistência e cria/recria/engorda apresentaram soropositividade de 10,3% e 12,2%, respectivamente. Apesar de não ter-se encontrado, na literatura, trabalhos comentando sobre estes aspectos da criação, acredita-se que seria esperado uma maior prevalência de infecção nas propriedades

que utilizassem menos controle sanitário do rebanho como ocorreu nas criações com finalidade de subsistência e cria/recria/engorda dos animais.

As propriedades que tinham a ovinocaprinocultura como principal atividade (Tabela 5), apresentaram soropositividade estatisticamente diferente ($p = 0,04$) das que tinham a bovinocultura e agricultura como principais atividades econômicas. Isto pode estar associado ao fato de que nas propriedades em que a ovinocaprinocultura é a principal atividade, os cuidados com o rebanho são bem maiores. Além disso, os ovinos e caprinos são geralmente criados nas mesmas instalações e a infecção por *B. ovis* só ocorre naturalmente em ovinos, sendo os caprinos pouco suscetíveis a esta bactéria, apresentando uma infecção de curta duração, não sabendo-se se a infecção é transmitida do ovino ao caprino em condições de campo (BURGESS et al., 1985; ESTEIN, 1999). Em relação a bovinocultura e agricultura, em que as propriedades têm estas atividades como primordiais, 17,6% e 6,6% respectivamente, estes índices (maiores) de positividade podem dever-se ao fato desses produtores terem menores cuidados com a criação de ovinos que é considerada uma atividade à parte na sua propriedade.

A maior taxa de infecção entre as propriedades que comercializavam os ovinos com frequência seria uma ocorrência esperada, uma vez que nestas propriedades a possibilidade de introdução de animais infectados no rebanho seria maior, no entanto, isto não foi confirmado neste trabalho, como observa-se na Tabela 6. Na região semi-árida da Paraíba os produtores costumam adquirir tanto reprodutores, como matrizes e animais solteiros, os quais são introduzidos em seus rebanhos sem fazer qualquer avaliação da sanidade, e após algum tempo, comercializam novamente os animais. Isto pode vir a se tornar uma rota importante para a introdução da *B. ovis* nos rebanhos da região.

Esperava-se que nas propriedades, cujos animais participavam de exposições, tivessem uma soropositividade superior às que não participavam desta atividade (Tabela 7), o que não foi confirmado no presente trabalho, apesar de terem sido encontrados animais soropositivos em 57,14% (4/7) das exposições visitadas na Paraíba, em que 10% dos 50 expositores investigados tinham animais soropositivos. Nas exposições é comum a colocação de muitos animais no mesmo curral e até a troca/comercialização de animais pelos expositores, o que permite o contato entre animais de expositores diferentes e, com certa frequência observa-se comportamento homossexual entre tais animais. Isto representa um fator de risco importante para a disseminação da *B. ovis*, uma vez que, esta é uma eficiente via de transmissão da doença e constitui a única via de transmissão quando o rebanho é composto apenas por machos (BURGESS et al., 1982; BULGIN et al., 1990b). No entanto, não houve diferença

significativa na soropositividade de animais infectados por esta bactéria ($p = 0,61$), entre os produtores que participavam ou não de exposições. Outro fato que deve ser levado em consideração na análise desta situação é representado pelos casos em que os carneiros apresentam títulos sorológicos persistentes apesar de terem eliminado a infecção do seu organismo (PLANT et al., 1986), além dos carneiros infectados eliminarem a bactéria pelo sêmen de forma intermitente (WORTHINGTON et al., 1985; PAOLICCHI et al., 1993).

6.1.4. Fatores relacionados aos problemas reprodutivos

Como pode-se observar nas Tabelas 8, 9, e 10, a ocorrência de problemas reprodutivos como abortos, nascimento de crias mortas e mortalidade na primeira semana não foram associados com a infecção por *B. ovis* ($p > 0,05$), apesar da infecção por esta bactéria causar esses problemas (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; MARCO et al., 1994; GRILLÓ et al., 1999; ESTEIN, 1999). Mesmo não estando apresentado nos resultados deste trabalho, por não ser objeto do estudo, a avaliação da ocorrência de abortamento e nascimento de crias mortas com relação à presença de plantas tóxicas nas propriedades mostrou associação estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Interessante também é relatar que outros agentes infecciosos e parasitários podem estar ocorrendo no semi-árido paraibano e serem os responsáveis por problemas reprodutivos tais como: *Toxoplasma gondii*, *Leptospira* spp., *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. dentre outros (ACHA; SZYFRES, 1986; LANGONI et al., 1995; FREIRE et al., 1995; RADOSTITS et al., 2002).

A literatura relata que o comportamento homossexual é uma via de transmissão importante da *B. ovis*, sendo até mesmo a única via quando o rebanho é composto exclusivamente por machos (BURGESS et al., 1982; BULGIN, 1990b; RIDLER et al., 2000a). No entanto, no presente trabalho, a associação entre a presença de comportamento homossexual dos carneiros e a infecção por *B. ovis* (Tabela 12) não foi observada ($p = 0,5$). Nesta tabela vê-se que 8,3% (2/22) propriedades com relato de presença de homossexualismo apresentaram animais soropositivos contra, 6,2% (6/91) das propriedades sem relato deste comportamento. Um outro fato que pode estar relacionado a esta baixa relação entre a presença de comportamento homossexual e a infecção por *B. ovis* pode estar associado com a idade dos animais, uma vez que 45% dos criadores utilizavam borregos de oito a 12 meses de idade como reprodutores, e Tamayo et al. (1989) relataram ser baixa a infecção em animais de até um ano de idade.

6.1.5. Fatores relacionados ao manejo dos animais nas propriedades

Com relação ao sistema de criação (Tabela 13), não foi verificada diferença significativa ($p = 0,1$) entre os animais criados de forma extensiva e os criados de forma intensiva/semi-intensiva, apesar da *Odds Ratio* mostrar que os animais do sistema extensivo tinham duas vezes mais risco de contrair a infecção que os animais criados nos outros dois sistemas. Tamayo et al. (1989), no Chile, apresentaram dados diferentes, em que a infecção entre os animais criados em sistema intensivo e intermediário foi bem superior aos animais criados de forma extensiva. Esta baixa taxa de infecção nos rebanhos criados de forma intensiva/semi-intensiva pode estar associada ao tamanho das explorações, uma vez que o número médio de animais por rebanho trabalhado foi de 40 cabeças. Desse modo, fica mais fácil a identificação e eliminação de reprodutores com lesões escrotais por parte dos produtores, uma vez que o número de reprodutores por rebanho é pequeno, diferente do que ocorre nos grandes rebanhos criados extensivamente.

Nas propriedades trabalhadas, não houve associação entre o contato dos ovinos com outras espécies de animais ($p > 0,05$), como visto na Tabela 14. Levando-se em consideração que a maioria dos animais que tinham contato com os ovinos eram representados por animais domésticos, como caprinos, bovinos, cães, aves, equídeos, suínos e, na literatura foram encontrados trabalhos relacionados apenas com infecção experimental de caprinos, desconhecendo-se a ocorrência de transmissão natural da bactéria entre os ovinos e caprinos (BURGESS et al., 1982; ESTEIN, 1999). Entretanto, com relação a ruminantes silvestres, Ridler et al. (2000a) confirmaram que a *B. ovis* pode ser transmitida de carneiros infectados para cervos não infectados no mesmo pasto e, entre cervos (WEST et al., 1999). Apesar de não ter havido associação entre o contato com outras espécies animais e a infecção por *B. ovis* neste trabalho, pode ser que haja a possibilidade de algum dos animais mencionados, participar da epidemiologia da infecção por esta bactéria, seja por meio da eliminação da *B. ovis* pelo sêmen após infecção, ou por atuarem como carreadores mecânicos da mesma, como pode ocorrer com os cães ao comerem fetos ou membranas fetais provenientes de abortamentos.

Não houve relação ($p > 0,05$) entre a soropositividade para *B. ovis* e as situações de manejo das propriedades em que ocorrem aglomerações dos animais como as representadas pelas épocas de vacinações e vermifugações (Tabelas 15 e 16). Condições de manejo que favorecem a aglomeração dos animais podem contribuir para a disseminação de doenças infecto-contagiosas no rebanho, quando um ou mais animais infectados estão presentes no

rebanho (RADOSTITS et al., 2002). Não foram encontrados, na literatura, trabalhos comentando este aspecto de manejo e sua relação com a infecção por *B. ovis*, no entanto, no primeiro relato de epididimite ovina causada por esta bactéria, no México, Pérez et al. (1979) comentaram que os casos ocorreram logo após a introdução de borregos importados dos Estados Unidos.

Outro fator relacionado ao manejo dos ovinos nas propriedades que pode contribuir para a diminuição da ocorrência de doenças infecciosas e parasitárias é a higienização das instalações (RADOSTITS et al., 2002), uma vez que esta é uma medida básica recomendada para auxiliar no controle de uma série de doenças entre os animais. Avaliando-se a frequência de higienização das instalações e sua relação com a soropositividade para *B. ovis* (Tabela 17), viu-se que as propriedades que higienizavam suas instalações diária, mensal e/ou semanalmente não apresentaram soropositividade para esta bactéria, ao passo que as que não faziam higienização apresentaram índice de positividade de 7,2%, sendo ligeiramente inferior às que limpavam suas instalações uma ou duas vezes ao ano (12,5%). Isto pode estar diretamente associado à finalidade da exploração, uma vez que nas propriedades com criação de animais para reprodução o índice de positividade foi zero. Nestas propriedades, como os animais têm elevados valores genético e econômico, os cuidados com manejo sanitário são constantes. A higienização e limpeza das instalações são importantes na prevenção da disseminação da doença, devido ao fato de que as ovelhas infectadas, tanto com o pato de produtos a termo como de abortamento, eliminam a *B. ovis* junto com as secreções vaginais, placenta e feto abortado (LIBAL e KIRKBRIDE, 1983; HOMSE et al., 1995; GRILLÓ et al., 1999; ESTEIN, 1999). Como as mucosas oro-nasal e a pele lesada são portas de entrada para o agente (PLANT et al., 1986; ALTON et al., 1988; BULGIN et al., 1990b), a permanência de secreções e restos placentários contaminados nas instalações pode favorecer a disseminação da infecção nos rebanhos.

6.1.6. Fatores relacionados aos animais

Não foi verificada diferença estatística ($p > 0,05$) entre a soropositividade para *B. ovis* e as raças estudadas (Tabela 18), fato que pode estar relacionado ao pequeno número de reprodutores de algumas raças presentes na região. Silva et al. (2003) trabalhando com as mesmas raças constataram que a raça Morada Nova não apresentou soropositividade, no entanto, deve-se destacar que estes autores trabalharam com apenas 34 animais machos e a amostragem, por raças, também foi pequena. Ramos et al. (1966), no primeiro levantamento

sobre epididimite ovina no Brasil, verificaram que a raça Romney Marsh apresentou o maior índice de positividade; Magalhães-Neto e Gil-Turnes (1996), encontraram maior soropositividade na raça Sulffolk, seguida de Romney Marsh. Para Sergeant (1994), na Austrália, a raça Dorset apresentou maior soropositividade, seguida da raça Border Leicester. São poucos os estudos sobre a epididimite ovina em ovinos deslanados no nordeste do Brasil, no entanto, no presente trabalho, 4,5% dos ovinos Santa Inês foram sororeagentes a IDGA (teste de triagem) e confirmados pela RFC', destacando-se que Silva et al. (2003) já haviam relatado soropositividade de ovinos deslanados no Rio Grande do Norte.

Com relação à idade, 45% dos reprodutores trabalhados tinham de oito a 12 meses de idade, mostrando que há uma alta taxa de substituição de reprodutores por parte dos criadores da região, chegando a ponto de utilizarem animais que ainda não atingiram sua completa maturidade reprodutiva.

A análise da idade como fator de risco associado à infecção por *B. ovis* (Tabela 19), não mostrou diferença estatística entre as faixas etárias investigadas ($p = 0,08$), corroborando com os achados de Sergeant (1994) e diferindo dos achados de Magalhães-Neto e Gil-Turnes (1996); Baigún et al. (2000); Silva et al. (2003), que citaram as maiores prevalências em adultos. Dados diferentes também foram apresentados por Tamayo et al. (1989) em que os animais de menos de um ano de idade foram soronegativos e a maior frequência foi observada em animais de quatro anos de idade (9,1%). Apesar de não ter havido diferença estatística entre as faixas etárias neste trabalho, vê-se que os animais de até um ano de idade apresentaram baixa positividade (2,2%), sendo superior à observada por Tamayo et al. (1989) para a mesma faixa etária. Com relação às outras faixas etárias, os dados deste trabalho concordam com os de Tamayo et al. (1989), onde a soropositividade foi maior nos animais de mais de três anos de idade. Marco et al. (1994) e Baigún et al. (2000) comentaram que os cordeiros podem se infectar através do leite de ovelhas infectadas, o que pode explicar a presença da infecção nos animais de até um ano do presente estudo, mesmo com a alta taxa de substituição de reprodutores vista nas propriedades.

O exame clínico do escroto e seu conteúdo foi realizado nos carneiros investigados e as principais lesões encontradas no saco escrotal foram aderências entre as túnicas e o funículo espermático, feridas com supuração, edema e abscessos. Como apresentado na Tabela 20, não houve associação entre as lesões escrotais e a soropositividade para *B. ovis*, o que concorda com os achados de Schafer et al. (1997). As causas das lesões observadas no saco escrotal dos ovinos podem ser diversas tais como traumatismos, ferimentos nas

instalações e infecção pelo *Corynebacterium pseudotuberculosis* (WALKER et al., 1986; RADOSTITS et al., 2002).

Dos 399 carneiros examinados, 23 tinham alterações testiculares. Estas alterações consistiam de criptorquidismo unilateral, assimetria testicular, com atrofia ou aumento de volume, aderência do testículo, com as túnicas escrotais uni ou bilaterais, diminuição da consistência e pequenos nódulos fibrosos. De acordo com a Tabela 21, quatro (17,4%) animais apresentavam alterações testiculares e sorologia positiva para *B. ovis*, contra 4,5% dos com sorologia negativa e alterações testiculares, mostrando uma associação estatística entre as alterações testiculares e a sorologia positiva para *B. ovis* ($p = 0,026$). Shafer et al. (1997), descreveram lesões testiculares semelhantes às do presente trabalho, só que todos os animais investigados por eles foram soronegativos na IDGA. A *B. ovis* causa orquite levando a alterações na conformação e/ou consistência testicular, atrofia e mineralização (PÉREZ et al., 1979; WALKER et al., 1986; PAOLICCHI et al., 2000), no entanto, outros agentes como o *C. pseudotuberculosis* podem causar alterações testiculares em ovinos (WALKER et al., 1986). Apenas três dos carneiros com alterações testiculares tinha menos de 12 meses de idade e os quatro com sorologia positiva tinham mais de 24 meses de idade e as alterações que apresentaram foram assimetria e/ou atrofia testicular e presença de pequenos nódulos de consistência firme. Estes dados ressaltam a necessidade de se tomar mais cuidados na avaliação clínica dos carneiros na região semi-árida da Paraíba, uma vez que a *B. ovis* pode estar causando lesões testiculares nos mesmos, e os testes sorológicos são muito úteis na identificação da provável causa de tais lesões.

As alterações epididimárias encontradas nos carneiros foram: cauda do epidídimo aumentada de volume e consistência firme, sensibilidade aumentada, espessamento do corpo e pequenos nódulos firmes na cauda e corpo do epidídimo, sendo todas unilaterais. Apenas dois desses animais tinham menos de 12 meses de idade e os dois carneiros soropositivos apresentavam mais de 24 meses de idade. Na Tabela 22 observa-se que, 16,7% (2/12) dos carneiros tinham sorologia positiva e alterações epididimárias compatíveis com brucelose ovina por *B. ovis*, não havendo associação estatística entre os dados ($p = 0,13$). As alterações epididimárias observadas nos dois carneiros que apresentaram positividade clínica e sorológica corroboram com as encontradas na literatura (PÉREZ et al., 1979; WALKER et al., 1986; PLANT et al., 1986), em que as lesões epididimárias em aproximadamente 77% das vezes são unilaterais, e verificadas em torno de $23 \pm 13\%$ dos carneiros quando o exame clínico é realizado pela primeira vez na região infectada (BAGLEY et al., 1985).

6.2. Fase II – trabalho nas exposições e feiras

Como visto na Tabela 23, a infecção por *B. ovis* estava presente em quatro das sete exposições visitadas e 10% dos criadores/expositores tinham animais infectados, os quais correspondiam a 3,91% dos animais investigados. Estes dados mostram que a infecção por *B. ovis* está presente em todo o estado da Paraíba e em estados vizinhos como Rio Grande do Norte e Pernambuco, uma vez que dentre os animais examinados, havia representantes dos três estados, corroborando com os achados de (AZEVEDO et al., 1999; SILVA et al., 2003; MEDEIROS, 2003), que haviam feito levantamentos sorológicos para *B. ovis* nestes estados. Além disso, com o crescente aumento do número de exposições no nordeste, estas aglomerações de animais poderão se tornar um fator importante para a disseminação da *B. ovis* na região, uma vez que a infecção já foi encontrada nas exposições e em alguns estados do nordeste.

7. CONCLUSÕES

- a prevalência de rebanhos ovinos com anticorpos anti-*B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e confirmados pela RFC', nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema – Paraíba, foi 8,59% (I.C._{95%} = 5,83 – 12,48%);
- a prevalência de anticorpos anti-*B. ovis*, através da IDGA (teste de triagem) e confirmados pela RFC', em reprodutores ovinos nas mesorregiões do Sertão Paraibano e Borborema – Paraíba, foi de 5,57% (I.C._{95%} = 3,86 – 7,97%);
- não houve associação entre a participação de animais em expo/feiras e a soropositividade para *B. ovis*;
- não houve associação entre ocorrência de problemas reprodutivos como: abortamentos, nascimento de crias mortas, mortalidade na primeira semana de vida e comportamento homossexual e a soropositividade para *B. ovis*;
- houve associação entre a higienização das instalações e a soropositividade para *B. ovis*;
- houve associação entre a presença de lesões testiculares e a soropositividade para *B. ovis*, o que não ocorreu com as lesões epididimárias;
- a presença de infecção por *B. ovis* foi evidenciada sorologicamente em animais que participavam de exposições no estado da Paraíba.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. 2ed. Washington: OPS, 1986

ALTON, G.G., L.M. JONES, R.D. ANGUS, J.M. VERGER. 1988. **Techniques for the brucellosis laboratory**. Paris: INRA, 1988. 109p.

AZEVEDO, S.S. **Brucelose por *Brucella canis* em cães do município de Santana de Parnaíba-SP, Brasil. Inquérito sorológico, fatores de risco e comparação de testes diagnósticos**. 2002. 100f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J.; ANDRADE, J.S.L.; SANTOS, F.A. Prevalência de ovinos reagentes à prova de imunodifusão em gel para *Brucella ovis* na microrregião do Seridó do Rio Grande do Norte. **In: IV CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA – ANAIS**, Recife, p. 269-270, 1999

BAGLEY, C.V.; PASKETT, M.E.; MATTHES, N.J.; STENQUIST, N.J. Prevalence and causes of ram epididymitis in Utah. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.186, n.8,p.798-801, 1985

BAIGÚN, R.; CONIGLIARO, A. S.; LUNA, F. Aislamiento de *Brucella ovis* y control de reaccionantes serológicos en epididimitis ovina. **Veterinaria Argentina**., v.17, n.162, p.103-7, 2000

BARROS, N.N.; SIMPLICIO, A.A.; CAVALCANTE, A.C.R.; BOMFIM, M.A.D. Influencia da raça Santa Inês sobre as características de carcaça de cordeiros da raça deslanadas. **In: V CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA - ANAIS**, Recife, 2003.

BERCOVICH, Z.; GÜLER, L.; BAYSAL, T.; SCHEREUDER, B.E.C.; Van ZIJDRVELD, F.G. Evaluation of the currently used diagnostic procedures for the detection of *Brucella melitensis* in sheep. **Small Ruminant Research**, v.31, p.1-6, 1998

BOBLEL, H.; FERNANDES, J.C.T.; MIES FILHO, A.; RAMOS, A.A.; TREIN, E.J. Estudos sobre a etiologia da epididimite ovina no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.7, p.1-4, 1972

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 102 (PLANO NACIONAL DE VIGILÂNCIA E CONTROLE DA EPIDIDIMITE OVINA (*Brucella ovis*), publicada no Diário Oficial da União de 17/12/2004, Seção 1, p.24.

BULGIN, M.S. *Brucella ovis* Epizootic in virgin ram lambs. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.196, n.7, p.1120-2, 1990b

BULGIN, M.S. *Brucella ovis* excretion in semen of seronegative, clinically normal breeding rams. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.313-5, 1990a

BURGESS, G.W. Ovine contagious epididymitis: a review. **Veterinary Microbiology**, v.7, p551-575, 1982

BURGESS, G.W.; McDONALD, J.W.; NORRIS M.J. Epidemiological studies no ovine brucellosis in selected ram flocks. **Australian Veterinary Journal**, v.59, p.45-7, 1982

BURGESS, G.W.; NORRIS, M.J. Evaluation of the cold complement fixation test for diagnosis of ovine brucellosis. **Australian Veterinary Journal**, v.59, p.23-5, 1982

BURGESS, G.W.; SPENCER T.L.; NORRIS M.J. Experimental infection of goats with *Brucella ovis*. **Australian Veterinary Journal**, v.62, n.8, p.262-4, 1985

CALDAS, E.M.; SANTANA, A.F.; CAETANO, A.L.S. *et al.* Estudo da ovinocaprinocultura na região Nordeste do estado da Bahia. **Arquivos de Medicina Veterinária da UFBA**, v.12, p.91-98, 1989

CERRI, D.; AMBROGI, C.; EBANI, V.V.; POLI, A.; CAPPELLI, F.; CARDINI, G.; ANDREANI, E. Experimental *Brucella ovis* infection in mouflon (*Ovis musimon*). **Journal of wildlife Diseases**, v.38, n.2, p287-290, 2002

CERRI, D.; EBANI, V.V.; PEDRINI, A.; NUVOLONI, R.; RENZONI, G.; ANDREANI, E.; FARINA, R. Epididymitis by *Brucella ovis*: experimental infection in virgin ram lambs. **New Microbiol.**, v.22, n.3, p.227-231, 1999

CERRI, D.; EBANI, V.V.; PEDRINI, A.; BASSI, S.; BEY, R.F.; ANDREANI, E.; FARINA, R. Evaluation of tests employed in serological diagnosis of brucellosis caused by *Brucella ovis*. **New Microbiol.**, v.23, n.3, p.281-288, 2000

CHARTIER, C. Ovine brucellosis in Ivory Coast: a serological survey. **Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.**, v. 40, p. 213-214, 1992

CLEMENTINO, I.J. Comunicação pessoal. 2004.

COLETO, Z.F.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; MOTA, R.A. *et al.* Ocorrência de infecção por *Brucella ovis* em ovinos do Estado de e sua participação em distúrbios reprodutivos nesta espécie (estudos preliminares). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n.3, p.551-3, 2003

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H-D.; STÖBER, M. **Rosenberger: exame clínico dos bovinos**. 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1993. 419p.

DURÁN-FERRER, M.; MENDOZA, J.; OSUNA, A.; CAPORALE, V.; LUCAS, A.; LEÓN, L. Evaluation of a new immunocapture test for the diagnosis of ovine brucellosis caused by *Brucella melitensis*. **Veterinary Record**, v.151, n.21, 2002

ESTEIN, S.M. Aspectos inmunológicos en el diagnóstico y control de la Epididimitis contagiosa del carnero por *Brucella ovis*. **Archivos Medicina Veterinaria**, v.31, n.1, p.5-17, 1999

FICIPAL, A., JORDANA, J., BLASCO, J.M., MORIYÓN, I. Diagnosis and epidemiology of *Brucella ovis* infection in rams. **Small Ruminant. Research.**, v.29, p.13-19, 1998

FREIRE, AL.; GIRALDI, N.; VIDOTTO, O.; NAVARO, I.T. Levantamento soroepidemiológico da toxoplasmose em ovinos na região de Londrina, Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 47, n. 4, p. 609-611, 1995

GARCÍA CARRILLO et al., 1974 *apud* ESTEIN, 1999

GARIN-BASTUJI, G.; BLASCO, J.M. Ovine epididymitis (*Brucella ovis*). In.: **Manual of standards for diagnostic tests and vaccines (O.I.E)**. 1996. p.343-349

GRILLÓ, M.J.; MARÍN, C.M.; BARBERÁN, M.; BLASCO, J.M. Experimental *Brucella ovis* infection in pregnant ewes. **Veterinary Record**, v.144, p.555-558, 1999

HILBINK, F.; WRIGHT, M.; ROSS, G. Use of the double immuno gel diffusion test and the enzyme-linked immunosorbent assay to distinguish false from true reactors in the complement fixation test for *Brucella ovis*. **New Zeland Veterinary Journal**, v.41, p.111-115, 1993

HOMSE, A.C.; CASARO, A.P.; CAMPERO, C.M. Infertilidad em ovelhas por *B. ovis*. **Veterinaria Argentina**, v.12, n.114, p.243-249, 1995

KATOCH, R.C.; JOSHI, V.B.; SHARMA, M.; BATTI, M.K.; NAGAL, K.B. Seroprevalence of *Brucella ovis*, *Brucella melitensis*, *chlamydia psittaci* in rams. **Indian Journal of Animal Sciences**. v.66, n.11, p.1130-1131, 1996

IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE. Censo Agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento e Orçamento, n.11-Paraíba, p.1-231, 1998

KITTELBERGER, R.; RICHEL, M.P. Evaluation of electrophoretic immunoblotting for *Brucella ovis* infection in deer using ram and deer serum. **New Zeland Veterinary Journal**, v.46, p.32-34, 1998

LANGONI, H.; MARINHO, M.; BALDINI, S. *et al.* Pesquisa de aglutininas antileptospíricas em soros de ovinos do estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroaglutinação microscópica. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.17, n.6, p.264-268, 1995

LEITE, E. R. **Plataforma Regional - Ovinocaprinocultura**, Sobral (CE), 11 de junho de 2003.

LIBAL, 1990 *apud* ESTEIN, 1999.

LIBAL, M.C.; KIRKBRIDE, C.A. *Brucella ovis*-induced abortion in ewes. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.183, n.5, p.553-4, 1983

MAGALHÃES NETO, A., GIL-TURNES, C. Brucelose ovina no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.16, n.2/3, p.75-79, 1996

MANTEROLA, L.; TEJERO-GARCÉS, A.; FICAPAL, A.; SHOPAYEVA, G.; BLASCO, J.M.; MARIN, C.M.; LÓPEZ-GOÑI. **Veterinary Microbiology**, v.92, p.65-72, 2003

MARCO, J., GONZÁLEZ, L., CUERVO, L.A., HEREDIA, F.B., BARBERÁN, M., MARÍN, C., BLASCO, J.M. *Brucella ovis* infection in two flocks of sheep. **Veterinary Record**, v. 135, p. 254-256, 1994.

MARÍN, C.M.; BAGUÉS, M.P.J.; BLASCO, J.M.; GAMAZO, C.; MORYÓN, I.; DÍAZ, R. Comparison of three serological tests for *Brucella ovis* infection of rams using different antigenic extracts. **Veterinary Record**, v.125, p.504-508, 1989

MARÍN, C.M.; BARBERÁN, M; BAGUEZ, M.J; BLASCO, J. Comparison of subcutaneous and conjunctival routes of Rev-1 vaccination for the prophylaxis of *Brucella ovis* infection in rams. **Res. Vet. Sci.**, v.48, p.209-215, 1990

MARINHO, M.; MATHIAS, L.A. Pesquisa de anticorpos contra *Brucella ovis* em ovinos do estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.16, n.2/3, p.45-48, 1996

MARTIN, S.W.; MEEK, A.H.; WILLEBERG, P. **Epidemiología veterinaria: principios y métodos**. Zaragoza: Acribia, 1997. 384p.

MEDEIROS, K.A. **Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella ovis* em reprodutores ovinos deslançados do semi-árido nordestino nos municípios de Patos e São Mamede-PB**. 2003. 17f. Monografia (Especialização em Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.

MEYER, 1982 *apud* ESTEIN, S.M. 1999.

NILO, L.; MacDONALD, D.W.; GODKIN, G.F.; STONE, M.W. Ovine brucellosis in Alberta. **Canadian Veterinary Journal**, v.27, p.245-249, 1986

NOZAKI, C.N.; MEGID, J.; LIMA, K.C.; SILVA JÚNIOR, F.F.; VELOSO, C.S. Comparação das técnicas de imunodifusão em gel de ágar e ELISA no diagnóstico de brucelose ovina em cabanhas da região centro-oeste do estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.1, p.1-5, 2004

O BERRO. Edição 59, outubro de 2003.

OIE (Office Internacional de Epizootias). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, cap. 2.4.1 (OVINE EPIDIDYMITIS - *Brucella ovis*), disponível: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00068.htm. Acesso em 12 de dezembro de 2004.

PAOLICCHI, F.A.; LUQUEZ, J.E. Efecto de oxitetraciclina de larga acción en el tratamiento de la infección com *Brucella ovis* en carneros. **Advances en Ciencias Veterinarias**, v.8, n.1, p.33-37, 1993

PAOLICCHI, F.A.; CASARO, P.A.; GIMENO, E.J.; KORTEBANI, L.G.; MAZZOLLI, A.B. Antisperm response in rams experimentally infected with *Brucella ovis*, **Small Ruminant Research**, v.36, p.7-15, 2000

PAOLICCHI, F.A.; TERZOLO, H.R.; CAMPERO, C.M. Isolation *Brucella suis* from the semen of a ram. **Veterinary Record**, v.132, p.67, 1993

PÉREZ, E.; CASTRO, F.F.; HIGUERA, J.A.; TAVERA, F.J.T. Diagnóstico y descripción de un brote de epididimitis ovina en México originado por *Brucella ovis*. **Veterinaria Mexico**, n.10, p.221-6, 1979

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.5, p.534-543, 2000.

PLANT, J.W.; EAMENS, G.J.; SEAMAN, J.T. Serological, bacteriological and pathological changes in rams following different routes of exposure to *Brucella ovis*. **Australian Veterinary Journal**, v.63, n.12, p.409-412, 1986

RADOSTITS, 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. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

RAMOS, A.A.; MIES FILHO, A.; SCHENCK, J.A.P.; VASCONCELLOS, L.D.; PRADO, O.T.G.; FERNANDES, J.C.T.; BLOBEL, H. Epididimite ovina. Levantamento clínico no Rio Grande do Sul. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.1, p.211-213, 1966

RIDLER, A.L.; WEST, D.M.; STAFFORD, K.J.; WILSON, P.R.; FENWICK, S.G. Transmission of *Brucella ovis* from rams to red deer stags. **New Zeland Veterinary Journal**, v.48, p.57-59, 2000a

RIDLER, A.L.; WEST, D.M.; STAFFORD, K.J.; WILSON, P.R.; FENWICK, S.G. Attempted transmission of *Brucella ovis* between red deer stags by successive grazing or adjacent-paddock grazing. **New Zeland Veterinary Journal**, v.48, p.125-8, 2000b

ROBLES, C.A. Evaluacion de una tecnica de doble difusion en gel de agar para el diagnostico de la infeccion por *Brucella ovis* en carneros. **Veterinaria Argentina**, v.14, n.142, p.119-125, 1998

ROBLES, C.A., LA TORRACA, A., SANCHOLUZ, M., UZAL, F.A., EVANS, E. Brucelosis ovina en majadas merino de la provincia de Chubut, Argentina. **Veterinaria Argentina**, v. 10, n. 97, p. 458-461, 1993.

ROBLES, C.A.; URCULLÚ, J.; UZAL, F.A.; MERLO, R. Primer diagnostico en Patagonia de orquiepididimitis en carneros por bacilos pleomorficos gram negativos. **Veterinaria Argentina**, v.7, n.67, p.453-5, 1990

RONDÓN, J.; ROSADIO, R. Uso de la Rev-1 en el control de la brucelosis ovina en una empresa ovejera del Perú. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v.13, n.1, p.52-60, 2002

SCHÄFER, I., VAZ, A., RAMELLA, J., COUTINHO, G. Prevalência de carneiros reagentes à prova de imunodifusão em gel para *Brucella ovis* no Município de Lages-SC. **A Hora Veterinária**, v. 17, n. 99, p. 60-61, 1997.

SECO-MEDIAVILLA, P.; VERGER, J-M.; GRAYON, M. *et al.* Epitope mapping of the *Brucella melitensis* BP26 immunogenic protein: usefulness for diagnosis of sheep brucellosis. **Clicical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v.10, n.4, p.647-651, 2003

SERGEANT, E.S.G. Seroprevalence of *Brucella ovis* infection in commercial ram flocks in the Tamworth area. **New Zeland Veterinary Journal**, v.42, p.97-100, 1994.

SILVA, J.B.A.; FEIJÓ, F.M.C.; TEIXEIRA, M.F.S.; SILVA, J.S. Prevalência de brucelose ovina causada por *Brucella ovis* em rebanhos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Animal**, v.13, n.1, p. 51-4, 2003

TAMAYO, R., VALENTIN, H., SCHOEBITZ, R. Determinación de anticuerpos a *Brucella ovis* en ovinos de la X Región de Chile. **Archivos Medicina Veterinaria**, v.21, n.1, p.22-28, 1989

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia veterinaria**. Zaragoza: Acribia, 1990. 339p.

TORRES, E.D.N., APARICIO, E.D., QUEZADA, F.V., TAVERA, F.T., GÜEMES, F.S. Presencia de anticuerpos contra diferentes especies de *Brucella* en sementales ovinos jóvenes. **Veterinaria Mexico**, v.28, n.3, p.241-245, 1997

VASCONCELLOS, S.A.; ITO, F.H.; CÔRTEZ, J.A. Bases para a prevenção da brucelose animal. **Comun. Cient. Fac. Med. Vet. Zootec. Univer. S. Paulo**. v.11, n.1, p.25-35, 1987

VIGLIOCCO, A.M.; PAULO, P.S.S.; MESTRE, J.; BRIONES, G.C.; DRAGHI, G.; TOSSI, M.; NIELSEN, K. Development and validation of an indirect enzyme immunoassay for detection of ovine antibody to *Brucella ovis*. **Veterinary Microbiology**, v.54, p.357-368, 1997

WALKER, R.L., LEA MASTER, B.R., STELLFLUG, J.N., BIBERSTEIN, E.L. Association of age of ram with distribution of epididymal lesions and etiologic agent. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.188, p.393-396, 1986

WEEB, R.F.; QUINN, C.A.; COCKRAM, F.A.; HUSBAND, A.J. Evaluation of procedures for the diagnosis of *Brucella ovis* infection in rams. **Australian Veterinary Journal**, v.56, p.172-175, 1980

WEST, D.M.; BRUCE, R.A. Observations on the eradication of *Brucella ovis* infection from a ram flock. **New Zealand Veterinary Journal**, v.39, p.29-31, 1991

WEST, D.M.; STAFFORD, K.J.; ALLEY, M.R.; BADCOE, L.M.; HILBINK, E.; COMPTON, C.W.R. Serological and necropsy findings for rams infected with *Brucella ovis* which were not identified by the complement fixation test. **New Zealand Veterinary Journal**, v.41, p.82-86, 1993

WEST, D.M.; STAFFORD, K.J.; SARGISON, N.D.; FENWICK, S.G.; REICHEL, M.P. Attempted transmission of *Brucella ovis* between stags and from stags to rams. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v.59, p. 134-136, 1999

WORTHINGTON, R.W., STEVENSON, B.J., LISLE, G.W. Serology and semen culture for the diagnosis of *Brucella ovis* infection in chronically infected rams. **New Zealand Veterinary Journal**, v.33, p.84-86, 1985

WORTHINGTON, R.W.; WEDDELL, W.; PENROSE, M.E. A comparison of three serological tests for the diagnosis of *Brucella ovis* infection in rams. **New Zealand Veterinary Journal**, v.32, p.58-60, 1984

ZYGMUNT, M.S.; BAUCHERON, S.; CIZCAINO, N.; BOWDEN, R.A.; CLOECKAERT, A. Single-step purification and evaluation of recombinant BP26 protein for serological diagnosis of *Brucella ovis* infection in rams. **Veterinary Microbiology**, v.87, p.213-220, 2002

9. ANEXOS

Anexo 1

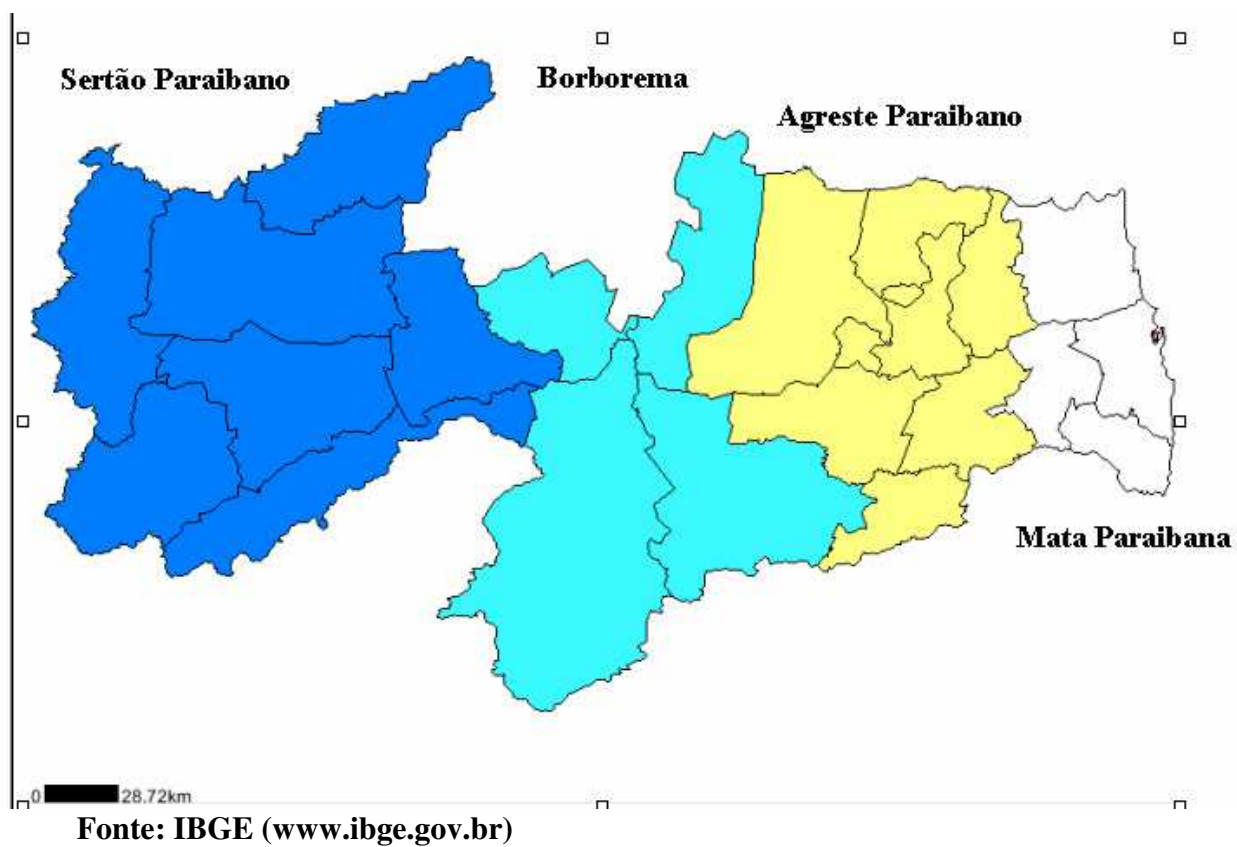


Figura 1. Paraíba dividido em meso e microrregiões

Anexo 2

Universidade Federal de Campina Grande
 Centro de Saúde e Tecnologia Rural / Campus de Patos
 Departamento de Medicina Veterinária
 Projeto de pesquisa de Mestrado

Questionário de diagnóstico de situação

Nome do Proprietário:
Nome da Propriedade:
Área/Região:
Município:
Telefone:

Tipo de Exploração: intensivo () / Extensivo () / semi-estabulado ()
 Finalidade da Criação: Cria () / Recria Engorda () / Reprodução () / Subsistencia ().
 Tipo de Exploração: Corte () / Leite () / Outros: _____
 Criação do Tipo Tecnificada: Sim () / Não ().
 É a Principal Atividade da Propriedade: Sim () / Não () Citar Qual: _____

Espécie	Fx. Etária	População/Animais	
		Machos	Fêmeas
Ovinos	0 - 6 Ms.		
	7 - 12 Ms		
	12 - 24 Ms		
	24 - 36 Ms		
	36 Ms		
	Total		

Contato com outros animais: Sim () / Não (), Quais: _____

Alimentação: pastagem nativa: Sim () / Não ()
 Suplementação: Sim () / Não ()

Comercialização dos animais:

aquisição de animais (compra e venda) é freqüente: sim () / Não ()

local de comercialização: _____

Participa de feiras e/ou exposições: Sim () / Não ()

Práticas vacinais: Sim () / Não ()

Citar as doenças para as quais vacina: _____

Vermífuga os animais: Sim () / Não ()

Qual a freqüência:

