

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**BRUCELOSE OVINA: SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS  
FATORES DE RISCO NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO  
NORTE, PARAÍBA E SERGIPE**

**ANA MILENA CÉSAR LIMA**

**SOBRAL – CE**  
**ABRIL – 2015**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**BRUCELOSE OVINA: SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS  
FATORES DE RISCO NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO  
NORTE, PARAÍBA E SERGIPE**

**ANA MILENA CÉSAR LIMA**

**SOBRAL – CE**  
**ABRIL – 2015**

ANA MILENA CÉSAR LIMA

BRUCELOSE OVINA: SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS  
FATORES DE RISCO NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE,  
PARAÍBA E SERGIPE

Dissertação apresentada ao Programa  
de Mestrado em Zootecnia, da  
Universidade Estadual Vale do  
Acarau, como requisito parcial para  
obtenção do Título de Mestre em  
Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

ORIENTADOR:

**PROF. DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO**

COORIENTADOR:

**DR. FRANCISCO SELMO FERNANDES ALVES**

**SOBRAL – CE**  
**ABRIL – 2015**

Bibliotecária Responsável: Karine Silva Ferreira CRB 3/1241

**L696b**

Lima, Ana Milena César

Brucelose ovina: soroprevalência e análise dos fatores de risco nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe/ Ana Milena César Lima. -- Sobral, 2015. 76 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro

Co - Orientador: Prof. Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas.

1. Ovinocultura. 2. Imunodifusão em Gel de Ágar. 3. Semiárido. 4. Prevalência. I. Pinheiro, Raymundo Rizaldo. II. Alves, Francisco Selmo Fernandes. III. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. IV. Título.

CDD 636

**ANA MILENA CÉSAR LIMA**

**BRUCELOSE OVINA: SOROPREVALÊNCIA E ANÁLISE DOS  
FATORES DE RISCO NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO  
NORTE, PARAÍBA E SERGIPE**

Dissertação defendida e aprovada em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ pela Comissão  
Examinadora:

---

Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
(Coorientador/Examinador)

---

Dra. Alice Andrioli Pinheiro  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
(Examinadora)

---

Dr. Diônes Oliveira Santos  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
(Examinador)

---

Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro  
Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Orientador/Presidente

SOBRAL – CE  
ABRIL – 2015

Aos meus amigos e familiares, em especial, a minha mãe Clarice, meu pai Lindomar, meu irmão Guilherme e minha prima Luana, por todo incentivo, compreensão, carinho, amizade e apoio constante. Além de todos aqueles que torceram e me apoiaram durante toda a execução deste trabalho,

**Dedico.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo que me foi concedido, por sempre estar ao meu lado, me dando forças e iluminando meus caminhos;

Aos meus pais Clarice e Lindomar, ao meu irmão Guilherme e minha prima Luana, pelo amor incondicional, carinho e apoio durante várias etapas da minha vida;

À Universidade Estadual Vale do Acaraú e à Embrapa Caprinos e Ovinos, pela oportunidade, e por conceder condições técnicas e estruturais fundamentais para a realização deste estudo;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida, para realizar o Mestrado;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro deste trabalho por meio do Edital CNPq/MAPA/SDA Nº 64/2008 e processo Nº 578438/2008-9;

Ao Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro, pela orientação e apoio durante toda a realização deste trabalho e até mesmo antes dele. Muito obrigada, pelas inúmeras conversas, pelos ensinamentos pessoais, profissionais e pela confiança.

Ao Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves, pela oportunidade a mim fornecida na Embrapa Caprinos e Ovinos, para que eu pudesse aperfeiçoar e adquirir novos conhecimentos. Agradeço pela confiança, pelos conselhos e conversas que foram e serão importantes para minha vida pessoal e profissional;

A Dra. Alice Andrioli Pinheiro, pela atenção, disponibilidade, contribuição e carisma;

Ao Dr. Diônes Oliveira Santos, pelo incentivo, amizade e contribuição;

Aos funcionários dos laboratórios da Embrapa Caprinos e Ovinos, em especial, ao José Maria e Jamile Bezerra pelos ensinamentos, auxílio e amizade;

As minhas amigas e grandes incentivadoras, Samilly Alves, Lauana Santiago, Daniele Farias e Glaucenyra Pinheiro, pelos grandes ensinamentos, confiança, paciência e momentos de descontração;

Aos colegas e amigos da Embrapa Caprinos e Ovinos e da turma do Mestrado, pelos momentos de conversas científicas e descontração. Em especial, aos amigos, Vanderlan, Dalva Alana, Ana Lídia, Katianne, Bruna, Juscilânia (Laninha), Renato, Dalilian, Igor, Marjory, Jéssica, Edilson, Edgar, Dalila e Nickaelyson;

As minhas primas, Deliane e Deline, pela amizade sincera;

A Wladyanne Mendes, pelo apoio, amizade e incentivo;

A Wlândia, Antonia (Toinha), Adriana, Iara, Ornella, Talita, Ylana, Chryslle, Nicácio, Nielyson e Mayara pela grande amizade;

“Se as coisas são inatingíveis... ora!  
Não é motivo para não querê-las...  
Que tristes os caminhos, se não fora  
a mágica presença das estrelas!”

**Mario Quintana**



## SUMÁRIO

|                                                                                                                             | PÁGINA |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| LISTA DE TABELAS.....                                                                                                       | VIII   |
| LISTA DE FIGURAS.....                                                                                                       | IX     |
| LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....                                                                               | X      |
| RESUMO GERAL.....                                                                                                           | XI     |
| GENERAL ABSTRACT.....                                                                                                       | XII    |
| CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....                                                                                                 | 01     |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                            | 03     |
| CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO .....                                                                                      | 04     |
| 1. Brucelose Ovina (Epididimite Ovina).....                                                                                 | 05     |
| 1.1. Histórico.....                                                                                                         | 05     |
| 1.2. Agente etiológico.....                                                                                                 | 06     |
| 1.3. Epidemiologia.....                                                                                                     | 08     |
| 1.4. Patogenia .....                                                                                                        | 10     |
| 1.5. Diagnóstico .....                                                                                                      | 11     |
| 1.6. Prevenção e controle .....                                                                                             | 12     |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                            | 14     |
| CAPÍTULO 2 – ESTUDO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE<br>OVINA NOS ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA E<br>SERGIPE ..... | 23     |
| RESUMO .....                                                                                                                | 24     |
| ABSTRACT .....                                                                                                              | 25     |
| INTRODUÇÃO.....                                                                                                             | 26     |
| MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                                                     | 28     |
| Seleção das áreas de estudo.....                                                                                            | 28     |
| Caracterização do universo amostral.....                                                                                    | 28     |
| Amostragem e delineamento estatístico.....                                                                                  | 30     |
| Coleta de sangue e aplicação de questionário.....                                                                           | 31     |
| Teste sorológico.....                                                                                                       | 32     |
| Análise dos dados.....                                                                                                      | 33     |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO.....                                                                                                 | 34     |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| CONCLUSÕES .....                 | 44 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... | 45 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....       | 49 |
| ANEXOS.....                      | 50 |

## LISTA DE TABELAS

## PÁGINA

## CAPÍTULO 2

|                                                                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Prevalência de anticorpos anti- <i>Brucella ovis</i> em ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                                               | 35 |
| 2. Prevalência da Brucelose Ovina por rebanho nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                                                                   | 35 |
| 3. Prevalência da Brucelose Ovina, por idade, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                                                                   | 36 |
| 4. Prevalência da Brucelose Ovina, por sexo, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                                                                    | 37 |
| 5. Prevalência da Brucelose Ovina, por categoria animal, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                                                        | 37 |
| 6. Avaliação da Brucelose Ovina por sexo, idade, categoria animal e tronco racial nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....                                               | 38 |
| 7. Variáveis associadas à infecção por <i>Brucella ovis</i> , obtida através de análise univariável, em propriedades de ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe ..... | 40 |
| 8. Variável associada à presença de infecção por <i>Brucella ovis</i> , estimada por regressão logística, em ovinos dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.....             | 42 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                | PÁGINA |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>CAPÍTULO 2</b>                                                                                                                              |        |
| 1. Estados utilizados para a pesquisa de anticorpos anti- <i>Brucella ovis</i> em ovinos no Nordeste do Brasil.....                            | 28     |
| 2. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti- <i>Brucella ovis</i> em ovinos no Estado do Rio Grande do Norte..... | 29     |
| 3. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti- <i>Brucella ovis</i> em ovinos no Estado da Paraíba.....             | 30     |
| 4. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti- <i>Brucella ovis</i> em ovinos no Estado de Sergipe.....             | 31     |
| 5. Placa de Petri utilizada para o diagnóstico sorológico de <i>Brucella ovis</i> , pelo teste de Imunodifusão em Gel de Ágar.....             | 33     |

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

|                  |                                                                                             |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| %                | Porcentagem                                                                                 |
| AL               | Alagoas                                                                                     |
| ANT              | Antígeno                                                                                    |
| BA               | Bahia                                                                                       |
| <i>B. ovis</i>   | <i>Brucella ovis</i>                                                                        |
| CO <sub>2</sub>  | Dióxido de Carbono                                                                          |
| ELISA            | Ensaio de Imunoabsorção Ligado a Enzima, do inglês <i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i> |
| EMBRAPA          | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária                                                 |
| FC               | Fixação de Complemento                                                                      |
| G                | Força centrífuga                                                                            |
| H                | Hora                                                                                        |
| H <sub>2</sub> S | Sulfeto de Hidrogênio                                                                       |
| IBGE             | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                             |
| IDGA             | Imunodifusão em Gel de Ágar                                                                 |
| IgA              | Imunoglobulina A                                                                            |
| IgG              | Imunoglobulina G                                                                            |
| Km <sup>2</sup>  | Quilômetro quadrado                                                                         |
| Mm               | Milímetros                                                                                  |
| µL               | Microlitro                                                                                  |
| Mm               | Micrometro                                                                                  |
| MAPA             | Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.                                        |
| NaCl             | Cloreto de Sódio                                                                            |
| °C               | Graus Celsius                                                                               |
| OIE              | Organização Mundial de Saúde Animal                                                         |
| OMP              | Proteína de Membrana Externa, do inglês <i>Outer Mebrane Proteins</i>                       |
| PB               | Paraíba                                                                                     |
| pH               | Potencial hidrogeniônico                                                                    |
| PCR              | Reação em Cadeia da Polimerase, do inglês <i>Polymerase Chain Reaction</i>                  |
| p<0,05           | Probabilidade menor que 5%                                                                  |
| RN               | Rio Grande do Norte                                                                         |
| R-LPR            | Lipopolissacarídeo Rugoso                                                                   |
| SE               | Sergipe                                                                                     |
| SP               | São Paulo                                                                                   |
| SRD              | Sem raça definida                                                                           |
| ST               | Soro teste                                                                                  |
| SCP              | Soro controle positivo                                                                      |
| TECPAR           | Instituto de Tecnologia do Paraná                                                           |

## RESUMO GERAL

A Brucelose Ovina é uma doença infecto-contagiosa, causada pela bactéria *Brucella ovis*, responsável por distúrbios reprodutivos, ocasionando grandes perdas econômicas na ovinocultura. Este trabalho teve como objetivo determinar a prevalência de ovinos reagentes à *Brucella ovis*, pela técnica de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), pertencentes aos rebanhos dos Estados do Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB) e Sergipe (SE), e avaliar os fatores de risco associados. Foram examinadas 1.304 amostras séricas, e visitadas 121 propriedades, onde foi aplicado um questionário sobre o sistema de criação, para associar as respostas à sorologia dos animais. No Estado do RN, foram 470 amostras sorológicas, 241 na Paraíba e 593 em Sergipe. Na realização do teste, foi utilizado o antígeno composto por lipopolissacarídeos e proteínas de *Brucella ovis*, amostra Reo 198. A soroprevalência geral da enfermidade foi de 5,37% (70/1.304). No Estado do Rio Grande do Norte a prevalência foi de 7,66% (36/470), na Paraíba 5,40% (13/241) e em Sergipe 3,54% (21/593). Quanto aos municípios, 91,30% (21/23) eram compostos por rebanhos com sorologia positiva, e com relação às propriedades constatou-se que 42,15% (51/121) possuíam pelo menos um animal positivo. Constatou-se que as matrizes (7,54% - 52/690) são as mais afetadas que os jovens (2,19% - 10/457) ( $p < 0,05$ ). Com relação aos estados, foi observado que o RN, apresentou o percentual de positividade, significativamente maior em comparação à Sergipe ( $p < 0,05$ ). Avaliando as variáveis associadas à probabilidade de ocorrência de propriedades positivas, através da regressão logística, a ausência de capacitação de trabalhadores (as) (*odds ratio* = 3,68; IC 95% = 1,08-12,60;  $p = 0,038$ ) foi identificada como fator de risco. Concluiu-se que a Brucelose Ovina, esta amplamente distribuída nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe e que a falta de capacitação de trabalhadores (as) na criação de ovinos, no Nordeste, está associada com a ocorrência da Brucelose Ovina. Portanto, torna-se prioritário, pelos órgãos oficiais, a elaboração de programas controle e erradicação desta enfermidade nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe, bem como, a implantação de medidas sanitárias e de conscientização dos criadores de ovinos.

**Palavras-chave:** Fatores de risco, Imunodifusão em Gel de Ágar, ovinocultura, prevalência.

## GENERAL ABSTRACT

Ovine Brucellosis is an infectious disease caused by *Brucella ovis*, responsible for reproductive disorders, causing huge economic losses in the sheep industry. This study aimed to determine the prevalence of reagents sheep *Brucella ovis* by Immunodiffusion Technique Agar Gel (AGID), in the states of Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB) and Sergipe (SE), and evaluate the risk factors associated. The were examined total of 1.304 serum samples were examined, and were visited 121 properties in which were applied questionnaire about the creation system to associate the answers the serology of animals. In the State of RN, were 470 serum samples, were taken 241 in Paraíba and 593 in Sergipe. For the achievement the test was used antigen composed of lipopolysaccharide and protein of *Brucella ovis*, sample Reo 198. The prevalence of the disease in three states was 5,37% (70/1.304). In the state of Rio Grande do Norte, the prevalence was 7,66% (36/470), in Paraíba 5,40% (13/241) and Sergipe 3,54% (21/593). For the municipalities, 91,30% (21/23) were composed of herds with positive serology, and in the properties it was found that 42,15% (51/121) had at least one positive animal. It was found that old female (7,54% - 52/690) are more affected than younger (2,19% - 10/457) ( $p < 0,05$ ). Regarding the states, it was observed that in the RN, presented significantly higher positivity rate compared to the Sergipe ( $p < 0,05$ ). Assessing the variables associated with the likelihood of positive properties, using logistic regression, lack of training of workers (*odds ratio* = 3,68; 95% CI = 1,08 to 12,60;  $p = 0,038$ ) was identified as a risk factor. It was concluded that the Ovine Brucellosis, is widely distributed in the states of Rio Grande do Norte, Paraíba and Sergipe and the lack of manpower training in sheep in the Northeast, is associated with the occurrence of Brucellosis Ovine. Therefore, it becomes a priority by official agencies the development of control and eradication programs of this disease in the States of Rio Grande do Norte, Paraíba and Sergipe, as well as the implementation of health measures and awareness of sheep breeders.

**Key-words:** Agar Gel Immunodiffusion, prevalence, risk factors, sheep industry.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A ovinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes e presente em áreas sob as mais diversas características climáticas, edáficas e botânicas. No entanto, somente em alguns países a atividade apresenta expressão econômica, sendo, na maioria dos casos, desenvolvida de forma empírica e extensiva, com baixos níveis de tecnologia. No Nordeste brasileiro, esta atividade desempenha papel primordial no suprimento alimentar e geração de renda. Entretanto, as limitações zootécnicas, de assistência técnica e a baixa capacidade de investimento no setor acarretam baixos índices de produtividade e de rentabilidade (PINHEIRO et al., 2000).

Apesar da ovinocultura ser tradição no Sul e no Nordeste, a produção brasileira não tem conseguido atender a sua demanda interna. Ainda há desconexão da cadeia de produção de ovinos e para mudar o cenário é preciso apoio à organização em todos os seus seguimentos (PADILHA et al., 2008; SORIO et al., 2010). O conhecimento dos princípios básicos da criação, associados às práticas de manejos como, alimentar, manejo sanitário e reprodutivo podem favorecer a utilização dos recursos disponíveis, melhorar a produtividade, e crescimento da ovinocultura.

Para qualquer sistema de produção, a questão sanitária é de grande importância. O desequilíbrio neste ponto pode comprometer o desenvolvimento da ovinocultura e ainda mais por envolver questões de saúde pública. Neste contexto, estão inseridas as Bruceloses, como a *Brucella melitenses* e *Brucella ovis*.

A *B. ovis* possui distribuição mundial e sua prevalência varia de acordo com a região, raça, idade e sexo dos animais (BURGESS, 1982). A infecção por *Brucella ovis* foi descrita e diagnosticada, no Brasil, por Ramos et al. (1966), no Estado do Rio Grande do Sul por meio de um estudo clínico em ovinos, sendo confirmada por Blobel et al. (1972) que isolaram o agente de oito epidídimos provenientes de 24 carneiros com lesões clínicas de epididimite. E no Rio Grande do Norte, Azevedo et al. (2004), encontraram 11,3% de animais soropositivo

A *B. ovis* pode ser transmitida por contato venéreo, direto ou indireto. Acomete o sistema genital dos ovinos, caracterizados por diferentes níveis de intensidade de epididimite, orquite, aborto, placentite, endometrite e alta taxa de mortalidade de cordeiros (BLASCO, 1990).

Vários métodos de diagnóstico são descritos para a detecção de anticorpos contra *B. ovis*, sendo a Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), o Ensaio de



Imunoabsorção Ligado a Enzima (ELISA) e a Fixação do Complemento (FC) os mais difundidos (BLASCO, 1990). Para um diagnóstico preciso é importante associar os sinais clínicos ao histórico da doença no rebanho ou em regiões vizinhas, juntamente com os resultados dos testes laboratoriais.

Segundo Azevedo et al. (2004), adoção de medidas sanitárias preventivas devem ser aplicadas nas propriedades, assim como a realização de exames clínicos e sorológicos nos animais.

Silva et al. (2003) afirmam que a não adoção de medidas de controle, como eliminação de carneiros positivos e separação de machos jovens e adultos, podem estar relacionados à elevada prevalência da Brucelose Ovina. Além do mais, a prática de higienização das instalações, quando não realizada adequadamente, pode estar associada à soropositividade para a *Brucella ovis* (CLEMENTINO et al., 2007).

O controle da Brucelose Ovina que é contemplada no Programa Nacional de Sanidade Animal (PNSCO) do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015), é de suma importância para o desenvolvimento da ovinocultura brasileira.

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo soro-epidemiológico aliado à análise dos fatores de riscos associados à Brucelose Ovina nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J.; ALVES, F.A.L.; CLEMENTINO, I.J.; BATISTA, C.S.A.; AZEVEDO, A.S. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos procedentes de quatro municípios do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Agropecuária Técnica**, v.25, n.2, p.45-50, 2004.
- BLASCO, M. J. M. Epidemiologia, patogenia y cuadro clínico. In: BLASCO, M. J. M., MORIYÓN, U. I., editores. **Brucelose ovina. Tratado de patologia y producción ovina**, Zaragoza, España: Luzáns, p.25-32, 1990.
- BLOBEL, 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 Veterinária Brasileira**, v.7, p.1-4, 1972.
- BURGESS, G.W. Ovine contagious epididymitis. A review. **Veterinary Microbiology**, v. 7, p.551-75, 1982.
- CLEMENTINO, I.J.; ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; PAULIN, L.M.; MEDEIROS, K.A. Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.4, p. 137-143, 2007.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO) 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal/programas/prog-nacional-sanidade-caprinos-ovinos-PNSCO>> Acesso em: 05 de abril de 2015
- PADILHA, A. C. M.; MATTOS, P.; SILVA, T. N.; SLUSZZ, T. A. A Reestruturação do agronegócio da ovinocultura no Estado do Rio Grande do Sul: uma análise na perspectiva da competitividade. **Revista de Estudos de Administração**, v. 8, n. 16, p. 145-164, 2008.
- 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.
- 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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.1, p.211-213, 1966.
- SILVA, J.B.A.; FEIJO, 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.51-54, 2003.
- SORIO, A.; CARFANTAN, J.; MARQUES, W. A. **Carne ovina: sistema internacional de comercialização**. Passo Fundo: Méritos, 2010. 144 p.

**CAPÍTULO 1**  
**REFERENCIAL TEÓRICO**

## 1. Brucelose Ovina (Epididimite Ovina)

### 1.1. Histórico

A Brucelose é uma doença infecto-contagiosa, causada por bactérias pertencentes ao gênero *Brucella* spp., acometem animais domésticos, silvestres e seres humanos (MARTINS et al., 2012). No entanto, cada espécie deste gênero, apresenta um hospedeiro preferencial (BANAI; CORBEL, 2010). O primeiro isolamento do microrganismo foi realizado por David Bruce (1887), na Ilha de Malta, a partir de seres humanos acometidos pela doença, febre de Malta. O microrganismo foi denominado de *Micrococcus melitensis*, posteriormente sendo renomeado como *Brucella melitensis*, devido ao trabalho realizado por Bruce (CARVALHO et al., 1995; MANUAL DE ZOONOSES, 2009).

A bactéria *Brucella ovis* é reconhecida como um dos agentes causadores da epididimite em ovinos. Porém há diversos outros organismos responsáveis por causar alterações clínicas e lesões semelhantes às causadas pela *B. ovis*, como o *Actinobacillus seminis*, *Histophilus somni*, *A. actinomycetemcomitans*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, entre outros (BURGESS, 1982; WALKER et al., 1986). O nome *B. ovis* foi proposto por Buddle (1955), como uma nova espécie e nomeou a enfermidade como “Epididimite infecciosa dos carneiros”.

A Epididimite ovina é uma enfermidade infecciosa, responsável por processos inflamatórios no epidídimo de reprodutores ovinos. A presença da doença pode estar associada à ação de vários agentes patológicos como vírus, bactérias e fungos (CARVALHO JÚNIOR et al., 2010).

Esta enfermidade, conhecida também por Brucelose Ovina, é uma doença infectocontagiosa de distribuição mundial, por causar danos reprodutivos em ovinos de ambos os sexos (BURGESS, 1982), e ocasiona grandes perdas econômicas na ovinocultura. Ela pode apresentar caráter clínico e subclínico, causando, além da epididimite, orquite, redução da fertilidade em reprodutores, abortos e nascimentos de animais fracos e morte perinatal (ESTEIN, 1999).

No ano de 1952, McFarlane et al., foram pioneiros no isolamento de *Brucella ovis*, a partir de animais com sinais clínicos de epididimite e abortamento. O mesmo organismo foi isolado na Austrália por Simmons e Hall (1953), em carneiros com epididimite. Já na Nova Zelândia, no ano de 1953, o isolamento foi realizado durante

trabalhos de Bubble e Boyes, ao notarem a presença de sinais clínicos de epididimite em carneiros, classificando como pertencente ao Gênero *Brucella*.

Três anos depois, o mesmo organismo foi denominado como *Brucella ovis*, por apresentar características distintas de outros grupos de *Brucella* (BUDDLE, 1956). Demais casos, também foram diagnosticados nos Estados Unidos (McGOWAN; SCHULTZ, 1956) e África do Sul (VAN RENSBURG et al., 1958).

Casos de infecção em ovinos de países da América do Norte foram relatados por Kennedy et al. (1956) e na Argentina por Szyfres e Chappel (1961), a partir de achados em sêmen e de carneiros com sinais clínicos de epididimite. Informações sobre a doença e isolamento de *B. ovis* de ovinos da raça Corriedale foram relatados por Cedro et al. (1963), no Brasil. Neste trabalho, parte dos carneiros avaliados apresentaram sêmen de má qualidade e a confirmação da existência de *Brucella ovis* foi feita por exames sorológicos e isolamento do microrganismo.

As primeiras evidências da presença de *B. ovis*, no Brasil foram relatadas, no Estado do Rio Grande do Sul, por Ramos et al. (1966). Posteriormente, Blobel et al. (1972), ainda no mesmo estado, realizaram o isolamento a partir de ovinos com lesões clínicas de epidídimo.

## 1.2. Agente etiológico

A Brucelose é uma doença infectocontagiosa crônica comum a diversas espécies animais. Cada espécie de *Brucella* tem seu hospedeiro preferencial: *Brucella abortus*, bovinos e bubalinos; *B. melitensis*, caprinos e ovinos; *B. ovis*, ovinos; *B. canis*, cães; *B. neotomae*, ratos do deserto; *B. suis*, suínos, entre outras (BANAI; CORBEL, 2010). Tem-se, ainda, as espécies que acometem animais marinhos, *B. cetaceae* e *B. pinnipediae*, focas, leões-marinhos e morsa (FOSTER et al., 2007).

As brucelas crescem em meios cujo pH é alcalino, enriquecidos com 7% de sangue ou soro, em uma atmosfera com 10 a 20% de dióxido de carbono em cultivo primário (ROBLES, 1998).

A composição bioquímica dos lipopolissacarídeos é importante na classificação destes agentes, além de estar relacionada com o grau de virulência da bactéria, sendo as rugosas menos patogênicas (BRASIL, 2006). Seis das dez espécies de *Brucella* (*B.*

*melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ceti* e *B. pinnipedialis* têm potencial zoonótico (TILLER et al., 2010).

A sobrevivência do microrganismo no meio ambiente é influenciada pelas condições ambientais (LAGE et al., 2008). Sendo assim, a presença de umidade, pH e temperatura favoráveis permitem a *Brucella* spp. resistir a longos períodos no ambiente (PESSEGUEIRO et al., 2003). A *Brucella* sobrevive ao congelamento e descongelamento, e em condições ambientais propícias por até quatro meses em leite, urina, água e solo úmido (WALKER, 2003).

A bactéria é destruída facilmente por desinfetantes comuns, como soluções de hipoclorito, etanol a 70%, isopropanol, desinfetantes fenólicos, iodóforos, isopropano, formaldeídos, glutaraldeído e xileno. Já em superfícies contaminadas, os desinfetantes indicados são hipoclorito de sódio a 2,5%, soda cáustica a 2-3% e solução de formaldeído 2%. A destruição da *Brucella* em equipamentos é realizada por autoclavagem. Quando presente em líquidos, a fervura por 10 minutos ou a pasteurização é capaz de destruir o microrganismo (CFSPH, 2015).

A *B. ovis* exibe forma bacilar ou cocobacilar de aproximadamente, 0,5 – 0,7 µm por 0,6 – 1,5 µm, e caracteriza-se por ser gram-negativa, não hemolítica, não esporulada, sem cápsula e apresentar parede celular rugosa estável. A parede celular não contém a cadeia O, devido à constituição do lipopolissacarídeo, diferindo assim das brucelas lisas. Cresce em meio seletivo de Thayer-Martin e em meios simples enriquecidos com 5 a 10% de soro ovino. Requer atmosfera de 10 a 20% de CO<sub>2</sub> para crescimento, embora existam amostras CO<sub>2</sub> independentes. Quando submetidas a uma temperatura de 37 °C durante três a cinco dias é possível visualizar as colônias pequenas, circulares, com bordas regulares, opacas com coloração podendo variar do branco ao marrom (ALTON et al., 1988; BLASCO, 1983).

Esta bactéria diferencia das demais espécies em relação às suas características bioquímicas por não reduzir nitrato, a nitrito por ausência da atividade da uréase, sendo um organismo catalase positiva, oxidase negativa, ausência de produção de Sulfeto de Hidrogênio (H<sub>2</sub>S) e geralmente, cresce nas concentrações padrões de tionina e fucsina (NIELSEN; DUNCAN, 1990).

A *Brucella ovis* tem preferência em colonizar tecido epididimal. Um dos maiores motivos até então encontrados é devido à presença de eritritol, álcool utilizado pelo microrganismo como fonte de energia para seu crescimento (BRASIL, 2006; GUL; KHAN, 2007).

### 1.3. Epidemiologia

A infecção natural por *B. ovis* é quase exclusiva de ovinos domésticos (SANTOS et al., 2005). Os caprinos podem ser experimentalmente infectados e são capazes de eliminar a bactéria pelo sêmen. Este fato tem significado epidemiológico quando esta espécie é mantida em contato direto com ovinos (BURGESS et al., 1985). Dentre as espécies de animais de laboratório experimentalmente infectadas, o gerbil, também conhecido como esquilo da Mongólia (*Meriones unguiculatus*), apresentou o maior potencial para ser utilizado como modelo de infecção por *B. ovis* (CUBA-CAPARAÓ; MYERS, 1973).

A transmissão da *B. ovis* ocorre também, entre carneiros, pela cópula entre si, hábito comum observado na espécie ovina (ROBLES, 1998; QUISPE et al., 2002) e com fetos abortados, fômites e pastagens contaminadas (OCHOLI et al., 2004). Esta bactéria presente no sêmen pode infectar embriões, aderindo à zona pelúcida (WOLFE et al., 1988). A adoção de práticas sanitárias é fundamental para impedir a disseminação da doença no rebanho. A realização de exames periódicos pode ajudar na detecção da doença, antes que um grande número de animais seja infectado.

A infecção por *B. ovis* pode ocorrer pela via nasal, oral, conjuntival ou por via percutânea, através de feridas e escoriações (EISTEIN, 1999). Além do contato com materiais contaminados, a urina também representa uma forma de transmissão da doença. Segundo Martins et al. (2013), animais que atingem a fase reprodutiva estão mais expostos à infecção. Os machos, por atuarem como reprodutores em vários rebanhos facilitam a disseminação da doença entre as fêmeas, já que a presença do agente no sêmen é considerada a principal fonte de infecção (BURGESS, 1982). As mucosas vaginais e cervico-uterina são importantes portas de entrada do agente (HOMSE et al., 1995; PLANT et al., 1986). A confirmação da infecção poderá ser feita após a identificação de alterações na conformação, tamanho e consistência testicular, podendo apresentar atrofia, degeneração e mineralização, além do mais, o epidídimo pode apresentar alteração de tamanho e consistência (PAOLICCHI et al., 2000).

Estudos conduzidos no Estado do Rio Grande do Norte (RN) apontaram uma prevalência de 11,3% de ovinos soropositivos, para *B. ovis* pelo teste de IDGA (AZEVEDO et al., 1999). Ainda, no mesmo Estado, Silva et al. (2003), testaram 290 ovinos jovens e adultos, de ambos os sexos, pertencentes a 30 propriedades em 14 municípios e obtiveram, pela técnica de IDGA, 34 % (103/290) de animais reagentes. O

mesmo teste sorológico foi empregado por Azevedo et al. (2004), em 115 ovinos provenientes de 11 rebanhos, em quatro municípios e encontraram 11,3% de animais soropositivos. Já pela avaliação clínica, não foi possível identificar alterações no epidídimo dos animais. Estes autores afirmam que medidas sanitárias rigorosas devem ser adotadas contra a propagação da doença nos rebanhos do Rio Grande do Norte.

No Estado da Paraíba, Clementino et al. (2007) verificaram a presença de 5,57% (28/498) de reprodutores ovinos reagentes na IDGA, pertencentes às mesorregiões Sertão Paraibano (4,85%) e Borborema (6,27%). Como teste confirmatório foi realizada a Fixação de Complemento (FC). Segundo os mesmos autores, não houve diferença estatística entre as mesorregiões. Ainda, pela técnica de IDGA, a prevalência encontrada no Estado de Pernambuco foi de 17,5% ovinos soropositivos (COLETO et al., 2003). No Rio Grande do Sul, Magalhães Neto e Gil-Turnes (1996) verificaram a presença de 13,4% ovinos soropositivos para *B. ovis* em 1.638 animais testados.

Os ovinos estão mais expostos à infecção por *B. ovis* quando atingem a fase reprodutiva, através da ingestão e/ou contato sexual com descargas genitais, no momento da cópula, principalmente, durante a estação de monta (QUISPE et al., 2002; MARTINS et al., 2013).

Em São Paulo, Marinho e Mathias (1996) não encontraram ovinos soropositivos para *B. ovis* nos testes de IDGA, ELISA-I e FC. Bem como, não observaram alterações clínicas sugestivas de infecção pela bactéria nos 850 ovinos estudados. Chiebão (2011) no município de Piedade (SP) encontrou resultados semelhantes, em 180 ovinos. Existem relatos de baixas incidências da doença no Paraná, onde as prevalências encontradas foram de 0,9% (1/109) e 1,4% (3/213) (REIS, 2005; CUNHA FILHO et al., 2007).

Em Santa Catarina foram testados 69 carneiros, pela IDGA e estes não apresentaram resultados positivos para a infecção por *Brucella ovis*, entretanto, 18,84% dos animais exibiram lesões nos epidídimos. Resultados semelhantes foram encontrados em Uberlândia (n = 344), onde nenhum animal apresentou reações positivas na IDGA. A realização de exames periódicos é importante para a detecção da doença, principalmente, em animais destinados à reprodução (SCHAFER et al., 1997; SALABERRY et al., 2011).

No Nordeste brasileiro, os levantamentos sorológicos apresentaram variações de 0,72% a 35%. Estudos realizados em três regiões da Bahia apresentaram baixa ocorrência e resultados variáveis, de 3,27% (6/183), 0,72% (5/697) e 6,94% (55/793),



respectivamente, no Recôncavo Baiano e microrregiões de Juazeiro e Feira de Santana (SILVA et al., 2009; SOUZA et al., 2012; ARAÚJO et al., 2013). A baixa frequência de animais soropositivos na microrregião de Juazeiro, segundo os autores, ocorreu possivelmente, devido ao manejo extensivo adotado na criação de ovinos da região, o que minimizou a entrada do agente nos rebanhos.

Em Alagoas, através da técnica de IDGA, 579 ovinos foram testados e oito (1,4%) ovinos foram soropositivos, principalmente as fêmeas maiores de 24 meses de idade, oriundas de criações extensivas e que apresentavam transtornos reprodutivos (PINHEIRO JUNIOR et al., 2009), confirmando a importância da associação de sinais clínicos com os resultados dos testes sorológicos, garantindo uma maior confiabilidade nos resultados.

Em Pernambuco, Coletto et al. (2003) encontraram 16,25% de ovinos de ambos os sexos soropositivos na IDGA, e Pinheiro Junior et al. (2003) encontraram 9,09% (19/209) de positivos e 1,91% (4/209) de reações fracas pelo mesmo teste. Na Paraíba, dos três levantamentos realizados entre os anos de 2007 e 2013 (CLEMENTINO et al. 2007; ALVES et al. 2010; SANTOS et al. 2013), a maior ocorrência foi obtida por Alves et al. (2010), com 7,5% (6/80) de soropositivos entre ovinos abatidos no abatedouro municipal de Patos, Paraíba, além da detecção de *B. ovis* em *pool* de fragmentos de testículos e epidídimos pela técnica de PCR.

#### **1.4. Patogenia**

A patogênese da infecção pode ser dividida em dois tipos básicos: descendente ou hematógena e a ascendente ou venérea (HOMSE et al., 1994). Ao entrar na corrente sanguínea, a *B. ovis* atinge os linfonodos regionais, onde ocorre uma intensa multiplicação. Durante o período de 60 a 70 dias acontece o processo de bacteremia (toxemia) que localiza-se em órgãos como o fígado, rim, baço, e finalmente atinge os órgãos genitais por volta de 30 dias após a infecção (BIBERSTEIN et al., 1964). Animais acometidos pela Brucelose Ovina apresentam quadro febril, desgaste físico, dispneia e inflamação dos órgãos genitais (MEGID et al., 2010).

Na forma aguda da infecção por *Brucella ovis*, os testículos apresentam aumento de tamanho, edema do epidídimo e exsudado fibroso na região da túnica vaginal. Já na fase crônica, há o surgimento de regiões hipertrofiadas e endurecidas nos testículos,

deformações na cauda do epidídimo e bolsa escrotal com aderências fibrosas (ROBLES, 1998).

A bactéria atinge o canal deferente e vesículas seminais, podendo migrar para os testículos, próstata e glândulas bulbo-uretrais, produzindo sintomas característicos de infecções genitais. Apesar da presença de lesões histopatológicas, em animais infectados experimentalmente, o isolamento da bactéria das glândulas bulbo-uretrais e da próstata não foi realizado com êxito (PAOLICCHI, 2001). O efeito pode ser atribuído a grande presença das imunoglobulinas, IgA, tanto nas glândulas bulbouretrais e próstata, como da IgG, no prepúcio e uretra. Esta resposta imunológica é eficaz para prevenir a colonização de bactérias patogênicas que habitam o trato reprodutivo de carneiros (FOSTER, 1987).

A resposta imune humoral é dirigida contra o lipopolissacarídeo rugoso (R-LPR) e proteínas de membrana externa (Omp). A Omp25 está diretamente envolvida na invasão, replicação e sobrevivência da *B. ovis* no interior de células hospedeiras (CARO-HERNÁNDEZ et al., 2007; MARTÍN-MARTÍN et al., 2008).

Geralmente, em casos de orquite/epididimite por *B. ovis*, observa-se histologicamente a presença de granulomas, cistos epiteliais, infiltrados de células mononucleares e esclerose de vasos do epidídimo (NAREZ et al., 1999). Os Carneiros infectados e positivos por ELISA, podem conter células inflamatórias, no sêmen e excretar *Brucella ovis*, mesmo sem desenvolver lesões detectáveis, clinicamente, por um longo período após a infecção (PAOLICCHI et al., 1999).

### **1.5. Diagnóstico**

A ausência de sinais clínicos pode dificultar a percepção da doença no rebanho, sendo necessária a realização de exames sorológicos e avaliação das condições epidemiológica de rebanhos das regiões, levando em consideração os fatores de risco associados.

Um dos indicativos da existência da infecção em carneiros é o aumento unilateral do volume do epidídimo ou bilateral, ocasionalmente. No entanto, é necessário realizar exames laboratoriais para confirmar a presença da doença, baseando-se em métodos diretos ou indiretos. O isolamento bacteriológico da *B. ovis* pode ser realizado através de amostras de tecidos do fígado, baço, testículos, epidídimo, sêmen,

fluídos vaginais e leite de ovelhas, em meios específicos para o microrganismo citado (OIE, 2009; LIRA, 2008).

Estudo realizado com ovinos na Nova Zelândia, em condições experimentais, demonstraram, para as provas de FC, IDGA e ELISA indireto (I), sensibilidades de 96,3%, 91,7% e 97,2%, e especificidade de 99,3%, 100% e 98,6%, respectivamente (WORTHINGTON et al., 1984).

De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), o diagnóstico de *B. ovis* deve ser realizado pela IDGA, como teste padrão de triagem, sendo que, os animais reagentes a esse teste devem ser confirmados por meio da FC (BRASIL, 2004).

O teste de ELISA indireto possui alta sensibilidade e especificidade e, também, pode ser considerado como teste de triagem. Já o ELISA competitivo, além de ser uma técnica rápida e prática, possibilita identificar os animais vacinados dos não vacinados (PAULIN, 2003). Segundo Nozaki et al. (2004), a utilização conjunta das técnicas de IDGA e ELISA para o diagnóstico de *B. ovis* é mais confiável, uma vez que proporcionam maior sensibilidade.

Além dos métodos sorológicos, tem sido desenvolvidas técnicas de biologia molecular para complementar a identificação com base em sequências genômicas específicas. A Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) é uma das técnicas adicionais de detecção. No entanto, os meios de diagnóstico indireto, baseados em testes sorológicos, são preferidos para o diagnóstico de rotina, devido a fatores econômicos e de praticidade.

Ficapal et al. (1998) na Espanha, estudaram a relação entre o diagnóstico sorológico, bacteriano e clínico em 110 ovinos infectados e observaram 50,9% de animais sororreagentes; 30,9% de sororreagentes com lesões testiculares macroscópicas 20,9% de soronegativos com lesões testiculares macroscópicas e 23,6% de isolamentos bacterianos, concluindo que grande parte dos animais sororreagentes não excretava, naquele momento, a bactéria no sêmen.

## **1.6. Prevenção e controle**

Dentre as medidas para o controle da Brucelose Ovina cita-se a realização de exames sorológicos, periodicamente, para avaliar as condições sanitárias dos animais através dos resultados sorológicos. Assim como, a realização de cultura bacteriológica e

descarte de animais positivos. A vacinação com *Brucella melitensis* Rev 1 é recomendada quando a prevalência é alta. A vacina é de cepa atenuada e possibilita a proteção contra a *B. ovis*, mas tem desvantagens importantes, associadas com o desenvolvimento de anticorpos que interferem no diagnóstico sorológico, além da virulência para seres humanos. Todavia a vacina é proibida em países considerados livres de *B. melitensis* (BLASCO, 1997), como é o caso do Brasil.

Estudos realizados com vacinas acelulares estão sendo cada vez mais realizados, além de tentativas com células inteiras e extratos subcelulares (BLASCO et al., 1993), proteínas recombinantes e vacinas de DNA (CASSATARO et al., 2007). A vacina subcelular polimérico BLSOmp31 conferiu proteção contra a infecção experimental com *B. ovis*, quando os carneiros foram imunizados três vezes (DÍAZ, 2013). Porém, estes estudos ainda exigem grandes esforços para chegar a resultados e, efetivamente, às criações extensivas de ovinos (COSTA MARTINS et al., 2010).

O incentivo de pesquisas em vacinas específicas para *Brucella ovis* deve ser intensificado, assim como, a elaboração de programas de controle e erradicação da doença nos rebanhos ovinos em todo o Brasil.

A eliminação da *Brucella ovis* depende, fundamentalmente, da utilização de medidas de controle e erradicação da doença, praticadas dentro e fora da propriedade. A adoção de práticas sanitárias e medidas preventivas são cruciais no combate desta enfermidade. A execução das práticas exige atenção e dedicação dos administradores e responsáveis pela propriedade, para que possam gerar bons resultados.

O conhecimento do estado sanitário dos rebanhos dos animais recém-adquiridos é importante para evitar a entrada de enfermidades infectocontagiosas. É aconselhável a aquisição de animais oriundos de regiões onde não exista a doença ou há baixa prevalência, e exigir laudos comprobatórios dos exames realizados nos animais. Independente de certificados sanitários deve-se manter os animais em regime de quarentena. O isolamento do animal e exames sorológicos devem sempre serem feitos em animais oriundos de fontes desconhecidas antes de serem introduzidos, no rebanho (AZEVEDO et al., 2004; CFSPH, 2015; CLEMENTINO et al., 2007).

No ano de 2004, a Instrução Normativa nº 87 aprovou o regulamento técnico do Programa Nacional de Caprinos e Ovinos (PNSCO), do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). As estratégias de atuação do programa baseiam-se na vigilância epidemiológica, controle do trânsito animal, cadastro de estabelecimentos

de criação, credenciamento de laboratórios para realização de exames de diagnóstico da Brucelose ovina e das Lentivirose de Pequenos Ruminantes (MAPA, 2015).

Como medidas de controle da Brucelose Ovina, recomendam-se ainda a separação de machos com até um ano de idade dos carneiros, sexualmente ativos. Realizar exame reprodutivo, através da palpação de testículo e epidídimo, eliminando os animais com lesões palpáveis e realização de testes sorológicos, antes do período reprodutivo (WALKER, 2003).

Estudos apontam falhas de manejo, como fatores de riscos associados à introdução e manutenção de focos de *B. ovis*, em rebanhos ovinos (RIZZO et al., 2014)

A falta de higienização das instalações, com periodicidade anual, está relacionada à existência de focos da bactéria nos rebanhos ovinos. Além do mais, é comum a contaminação de bebedouros e comedouros, devido às condições inadequadas de retirada e destinação de fezes, somados a isto, a introdução de animais com estado sanitário desconhecido, não livres de brucelose e contato com pastagens contaminadas, assim como, a participação em feiras e exposições, sem condições sanitárias adequadas, estão incluídos como fatores de risco (REVIRIEGO et al., 2000; AL-TALAFHAH et al., 2003; AL-MAJALI et al., 2007; CLEMENTINO et al., 2007; COELHO et al., 2007; SANTOS et al., 2013).

Já algumas práticas como desinfecção de instalações, realizada mais de três vezes ao ano com o uso de desinfetantes, fornecimento de água encanada e a disponibilidade de serviço veterinário na propriedade, reduzem o risco da infecção (MAINAR-JAIME; VÁZQUEZ-BOLANDE, 1999; AL-TALAFHAH et al., 2003)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTON G.G.; JONES L.M.; ANGUS R.D.; VERGER J.M. **Techniques for the brucellosis laboratory**. INRA, Paris, p.109, 1988.
- AL-MAJALI, A.M.; MAJOK, A.A.; AMARIN, N.M.; AL-RAWASHDEH, O.F. Prevalence of, and risk factors for, brucellosis in Awassi sheep in Southern Jordan. **Small Ruminant Research**, v.73, p.300-303, 2007.
- AL-TALAFHAH, A.H.; LAFI, S.Q.; AL-TARAZI, Y. Epidemiology of ovine brucellosis in Awassi sheep in Northern Jordan. **Preventive Veterinary Medicine**, v.60, p.297-306, 2003.
- ALVES, C.J.; FIGUEIREDO, S.M.; AZEVEDO, S.S.; CLEMENTINO, I.J.; KEID, L.B.; VASCONCELLOS, S.A.; BATISTA, C.S.A.; ROCHA, V.C.M.; HIGINO, S.S. Detection of *Brucella ovis* in ovine from Paraíba State, in the Northeast Region of Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.41, p.365-367, 2010.
- ARAÚJO, B.R.; COSTA, J.N.; SOUZA, T.S.; LIMA, C.C.V.; LEITE, M.D.X.; COSTA NETO, A.O.; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; ALMEIDA, M.G.A.R.; LIMA, E.B. Seroepidemiology of sheep brucellosis in the microregion of Feira de Santana, BA, Brazil. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.50, n.2, p.129-135, 2013.
- 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 de Seridó do Rio Grande do Norte. In: IV CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA. Recife, 2009. **Anais...** Recife, 1999. p.269-270.
- AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J.; ALVES, F.A.L.; CLEMENTINO, I.J.; BATISTA, C.S.A.; AZEVEDO, A.S. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos procedentes de quatro municípios do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Agropecuária Técnica**, v.25, n.2, p.45-50, 2004.
- BANAI, M.; CORBEL, M. **Taxonomy of *Brucella***. The Open Veterinary Science Journal, v.4, p.85- 101, 2010.
- BIBERSTEIN, E.L.; MCGOVAN, B.; OLANDER, H.; KENNEDY, P. Epididymitis in ram. Studies in pathogenesis. **Cornell Veterinary Medicine**, v.54, n.1, p.27-41, 1964.
- BLASCO, J.M. La epididimites contagiosa del morueco (infección por *Brucella ovis*)- Revision Bibliográfica. **Higiene y Sanidad Animal**, v. 105, 1983.
- BLASCO, J.M.; C, GAMAZO, A.J.; WINTER, M.P.; JIMENENS DE BANGUÉS, C.M.; BARBERAN, M.; MORIYÓN I.; ALONSO-URMENETA, B.; DIAS, R. Evaluation of whole cell and subcellular vaccines against *Brucella ovis* infection in rams. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.37, p.257-270, 1993.

- BLASCO, J.M. A review of the use of *B. melitensis* Rev 1 vaccine in adult sheep and goats. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 31, p. 275–283, 1997.
- BLOBEL, 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 Veterinária Brasileira**, v.7, p.1-4, 1972.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Portaria nº 102 de Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina - *Brucella ovis*, publicada no Diário Oficial da União de 17 de dez. 2004, Seção 1, p.24, 2004.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa N. 8, de 10 de março de 2006**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>> Acesso em 12 dez. 2014.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT). **Manual Técnico**. Brasília, 2006.
- BRUCE, D. Notes on the recovery of a microorganism in Malta fever. **Practitioner**, v.39, p.161–170, 1887.
- BUDDLE, M.B.; BOYES, B.W. A *Brucella* mutant causing genital disease of sheep in New Zealand. **Australian Veterinary Journal**, v. 29, p.145-153, 1953.
- BUDDLE, M.B. Observations on the of *Brucella* infection in sheep. The New Zeland. **Veterinary Journal**, v.3, p.10-19, 1955.
- BUDDLE, M.B. Studies on *Brucella ovis*, a cause of genital disease of sheep in New Zealand and Australia. **Journal of Hygienic**, v. 54, n.3, p.351, 1956.
- BURGESS, G.W. Ovine contagious epididymitis: a review. **Veterinary Microbiology**, v.7, p.551-575, 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.262-264, 1985.
- CARO-HERNÁNDEZ, P.; FENÁNDEZ-LAGO, L.; MIGUEL, M. J.; MARTÍN-MARTÍN, A. I.; CLOECKART, A.; GRILLÓ, M. J.; VISCAÍNO, N. Role of the Omp25/Omp31 family in outer membrane properties and virulence of *Brucella ovis*. **Infection and Immunity**, Washington, v. 75, n. 8, p. 4050-4061, 2007.
- CARVALHO, M. S.; BARROSO, M. R.; PINHAL, F.; TAVARES, F. M. Brucelose: alguns aspectos epidemiológicos. **Medicina Interna**, v. 2, p. 259-261, 1995.
- CARVALHO JUNIOR, C.A.; XAVIER, M.N.; COSTA. S.S.; SILVEIRA, F.M.; SANT'ANNA, F.M.; BORGES, A.M.; GOUVEIA, A.M.G.; SANTOS, R.L.

Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 34, n.3, p.160 – 167, 2010.

CASSATARO, J.; PASQUEVICH, K. A.; ESTEIN, S. M.; LAPLAGNE, D. A.; ZWERDLING, A.; BARRERA, S.; BOWDEN, R.; FOSSATI, C. A.; GIAMBARTOLOMEI, G. H.; GOLDBAUM, F. A. A DNA vaccine coding for the chimera BLSOmp31 induced a better degree of protection against *B. ovis* and a similar degree of protection against *B. melitensis* than *Rev.1* vaccination. **Vaccine**, v.25, p.5958-5967, 2007.

CEDRO, V.C.; CISALE, H. O.; DE BENEDETTI, L. Brucelosis genital ovina. Epididimitis del carneiro. **Revista de Investigaciones Ganaderas**, v.16, p.12-18, 1963.

CFSPH. The Center for Food Security & Public Health. **Ovine Epididymitis: *Brucella ovis***. Disponível em: <<http://www.cfsph.iastate.edu/>> Acesso em: 05 de jan. de 2015.

CHIEBAO, D.P. Epididimite ovina: análise da situação no município de Piedade, São Paulo. **Pesquisa e Tecnologia**, v.8, n.16, 2011.

CLEMENTINO, I.J.; ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; PAULIN, L.M.; MEDEIROS, K.A. Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.4, p. 137-143, 2007.

COLETO, Z. F.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A.; GUERRA, M. M. P.; SIMPLÍCIO, K. M. M. G.; CÂMARA, D. R.; SOARES, R. P. T.; PORTO, W. J. N.; CINTRA JÚNIOR, J. E.; FAUSTINO, M. G.; SOUZA, A. F.; BERTO, R. S. Ocorrência de infecção por *Brucella ovis* em ovinos do Estado de Pernambuco e sua participação em distúrbios reprodutivos nesta espécie. (Estudos preliminares). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.3, p.551-553, 2003.

COELHO, A.M.; COELHO, A.C.; ROBOREDO, M.; RODRIGUEZ, J. A case-control study of risk factors for brucellosis seropositivity in Portuguese small ruminant herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v.82, p.291-301, 2007.

COSTA MARTINS, R.; IRACHE, J.M.; BLASCO, J.M.; MUNOZ, B.M.P.; B, MARÍN, C.M.; GRILLÓ, M.J.; MIGUEL, M. J.; BARBERÁN, M.; GAMAZO, C. Evaluation of particulate acellular vaccines against *Brucella ovis* infection in rams. **Vaccine**, v. 28, p.3038-3046, 2010.

CUBA-CAPARÁO, A.; MYERS, D.M. Pathogenesis, of epididymitis caused by *Brucella ovis* in laboratory animals. **American Journal Veterinary Research**, v.34, n.8, p.1007-1085, 1973.

CUNHA FILHO, L.F.; LEUZZI JUNIOR, L.A.; SILVA, L.C.; AGOTTANE, J.V.B.; OKANO, W.; STERZA, F.M.A.; ZANIN, R. Ocorrência de ovinos reagentes à prova de imunodifusão em gel ágar, para *Brucella ovis*, em propriedades da região



- norte do Paraná. **Revista UNOPAR Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v.9, n.1, p.67-70, 2007.
- DÍAZ, A.G.; CLAUSSE, M; PAOLICCHI, F.A.; FIORENTINO, M.A.; GHERSI, G.; ZYLBERMAN, V.; GOLDBAUM, F.A.; ESTEIN, S.M. Immune response and serum bactericidal activity against *Brucella ovis* elicited using a short immunization schedule with the polymeric antigen BLSOmp31 in rams. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 154, p.36-41, 2013.
- ESTEIN, S.M. Aspectos inmunológicos en el diagnóstico y control de la Epidemitis Contagiosa del carnero por *Brucella ovis*. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.31, n.1, p.5-17, 1999.
- FICAPAL, 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.
- FOSTER, R.A.; LADDS, P.W.; BRIGGS, G.D.; HOFFMANN, D. Pathology of the accessory sex glands of rams infected with *Brucella ovis*. **Australian Veterinary Journal**, v.64, n.8, p.248-250, 1987.
- FOSTER, G.; OSTERMAN, B. S.; GODFROID, J.; JACQUES, I.; CLOECKAERT, A. *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, v. 57, n. 11, p. 2688–2693. Nov. 2007.
- GUL, S.T.; KHAN, A. Epidemiology and Epizootology of Brucellosis: A review. Pakistan. **Pakistan Veterinary Journal**, 2007, v. 27, n.3, p.145-151, 2007.
- HOMSE, A.; CASARO, A.; CAMPERO, C.; PAOLICCHI, F.; TERZOLO, H. Infección experimental en ovejas por *Brucella ovis*. **Revista Medicina Veterinária**, v.75, n.4, p.302-306, 1994.
- HOMSE, A.C.; CASARO, A.P.; CAMPERO, C.M. Infertilidad em ovejas por *Brucella ovis*. **Veterinary Argentina**, v. 12, p.234-249, 1995.
- KENNEDY, P. C.; FRAZIER L. M.; MCGOWAN, B.. Epididymitis in rams; pathology and bacteriology. **Cornell Veterinarian**, v. 46, p.303-319, 1956.
- LAGE, A.P.; POESTER, F.P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T.M.A.; XAVIER, M. N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K.L.; ALVES, C. M.; MOL, J. P. S.; SANTOS, R. L. Brucelose bovina: uma atualização. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.32, n.3, p.202-212, 2008.
- LIRA, N. S. C. **Lesões anatomopatológicas de detecção da *Brucella ovis* cepa Reo 198 em ovinos inoculados experimentalmente pelas vias intraprepucial e conjutival simultaneamente**. 2008. 111 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, 2008.

- MAINAR-JAIME, R.C.; VÁZQUEZ-BOLANDE, J.A. Associations of veterinary services and farmer characteristics with the prevalence of brucellosis and border disease in small ruminants in Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v.40, p.193-205, 1999.
- MAGALHÃES NETO, A.; GIL-TURNES, C. Brucelose ovina no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.16, p.75-79, 1996.
- MEGID, J.; MATHIAS, L. A.; ROBLES, C. A. Clinical manifestations of brucellosis in domestic animals and humans. **The Open Veterinary Science Journal**, v. 4, p. 119- 126, 2010.
- MANUAL DE ZOONOSES, Programa de Zoonoses Região Sul: **Brucelose**. 1 ed., v.2, p.09 - 20, 2009.
- MARINHO, M.; MATHIAS, L.A. Pesquisa de anticorpos contra *Brucella ovis* em ovinos do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.16, p.45- 48, 1996.
- MARTÍN-MARTÍN, A.I.; CARO-HERNÁNDEZ, P.; ORDUÑA, A.; VIZCAÍNO, N.; LAGO, F.L. Importance of the Omp25/Omp31 family in the internalization and intracellular replication of virulent *B. ovis* in murine macrophages and HeLa cells. **Microbes and Infection**, v.10, p. 706-710, 2008.
- MARTINS, N.E.X.; ALMEIDA, K.S.; BRITO, J.W.D. Brucelose em ovinos: *Brucella ovis* e *Brucella abortus* – revisão de literatura, **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 10, n. 19, 2012.
- MARTINS, N.E.X.; ALMEIDA, J.D.M.; SILVA, M.G.; SOUSA, M.G.; MATHIAS, L.A.; ALMEIDA, K.S. Prevalência de anticorpos anti-brucella ovis e anti-brucella abortus em ovinos do município de Colinas, Tocantins, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v.42, n.2, p.147-160, 2013.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO) 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/sanidade-animal/programas/prog-nacional-sanidade-caprinos-ovinos-PNSCO>> Acesso em: 05 de abril de 2015.
- McFARLANE, D.; SALISBURY, R.M.; OSBORNE, H.G.; JEBSON, J.L. Investigation into sheep abortion in New Zealand during the 1950 lambing season. **Australian Veterinary Journal**, v.28, p. 221-226, 1952.
- McGOWAN, B.; SCHULTZ, G. Epididymitis in rams. I. Clinical description and field aspects. **Cornell Veterinarian**, v.46, p.277-281, 1956.
- NÁREZ, G.M.; APARICIO, E.D.; ÁLVAREZ, J.F.M.; ROMERO, F.A.; GÜEMES, F.S. Epididymitis ovina: estudios bacteriológico y serológico. **Veterinaria México**, v.30, p.329-336, 1999.

- NIELSEN, K.; DUNCAN, J.R. Animal Brucellosis. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, 1990.
- NOZAKI, C.N.; MEGID, J.; LIMA, K.C.; SILVA JUNIOR, F.F.; VELOSO, C.S. Comparação das técnicas de Imunodifusão em Gel de Agar 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, 1-5, 2004.
- OCHOLI, R.A.; BERTU, W.J.; KWAGA, J.K.; AJOGI, I.; BALE, J.O.; AKPARA, J. Carpal bursitis associated with *Brucella abortus* in a horse in Nigeria. **Veterinary Record**, v.155, p.566-567, 2004.
- OIE, (International Organization of Epizootics). Manual of Diagnostic Test and Vaccines for Terrestrial Animals 2009. **Ovine Epididymitis (*Brucella Ovis*)**, v. 2, chapter 2.7.9. Disponível em [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.07.09\\_OVINE\\_EPID.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.07.09_OVINE_EPID.pdf) Acesso em: 05 de jan. de 2015.
- PAOLICCHI, F. CIPOLLA, A.; VAGNONI, L.; COBO, E.; VAGNOZZI, A.; RAMONDINO, R.; SILVA PAULO, P.; VIGLIOCCO, A. Aislamiento de *Brucella ovis* del semen de carneros seropositivos al test de ELISA y clinicamente sanos. **Revista Argentina Microbiologia**, v. 31, p.40-43, 1999.
- PAOLICCHI, F. Epididymitis ovina por *Brucella ovis*: lesiones genitales y respuesta inmune antiespermática. **Revista de Medicina Veterinária**, v.82, n.2, p. 86-88, 2001.
- 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.
- PAULIN L. M. Brucelose. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, p.239-249, 2003.
- PESSEGUEIRO, P; BARATA, C.; CORREIA, J. Brucelose: uma revisão sistematizada. **Medicina Interna**, v.10, p.91-100, 2003.
- PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; COLETO, Z. F.; MOTA, R. A.; GUERRA, M. M. P.; SOUZA, A. F. de; SILVA, D. R. Infecção pela *Brucella ovis* em ovinos criados no Agreste e Zona da Mata do Estado de Pernambuco. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2003, João Pessoa, PB **Anais...** João Pessoa, 2003, p. 665.
- PINHEIRO JUNIOR, J.W.; OLIVEIRA, A.A.F.; MOTA, R.A.; AGOTTANI, J.V.; JESUS, E.M.; ASSIS, S.T.; OLIVEIRA, C.Z. Ocorrência de ovinos sororeatores para *Brucella ovis* no estado de Alagoas, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.3, p.500-508, 2009.
- 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.

- QUISPE, R.C.H.; RIVERA, H.G.; ROSADIO, R.A. Cinética de la infección por *Brucella ovis* en carneros durante una época de empadre. **Revista de Investigación Veterinaria de Perú**, v.13, n.1, p.61-66, 2002.
- 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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.1, p.211-213, 1966.
- REIS, C.G. Incidência de ovinos machos reagentes a prova de imunodifusão em gel de ágar para *Brucella ovis* na região norte do Paraná. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Norte do Paraná, Arapongas, 2005.
- REVIRIEGO, F.J.; MORENO, M.A.; DOMÍNGUEZ, L. Risk factors for brucellosis seroprevalence of sheep and goat flocks in Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, v.44, p.167-173, 2000.
- RIZZO, H.; GREGORY, L.; BERALDI, F.; CARVALHO, A.F.; PINHEIRO, E. S.; PAULIN, L.M. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos no estado de São Paulo, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.81, n.2, p. 99-106, 2014.
- ROBLES, C.A.; UZAL, F.A., OLAECHEA, F.V.; LOW, C. Epidemiological observations in a Corriedale flock affected by *Brucella ovis*. **Veterinary Research Communication**, v.22, n.7, p.435-443, 1998.
- ROBLES, C. A. Epididimitis contagiosa de los carneros por *Brucella ovis*. **Revista de Medicina Veterinária**, v.79, n.1, p. 1-13, 1998.
- SALABERRY, S.R.S.; PAULIN, L.M.; SANTANA, R.L.; CASTRO, J.R.; LIMA-RIBEIRO, A.M.C. Pesquisa de anticorpos anti-*Brucella abortus* e anti-*Brucella ovis* em ovinos no município de Uberlândia, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.4, p.1022-1024, 2011.
- SANTOS, R.L.; POESTER, F.P.; LAGE, A.P. Infecção por *Brucella ovis*. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**, n.47, p.42-56, 2005.
- SANTOS, F.A.; HIGINO, S.S.S.; AZEVEDO, S.S. COSTA, D.F.; FARIAS, A.E.M.; ALVES, F.A.L.; PAULIN, L.M.; ALVES, C.J. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.4, p.459-463, 2013.
- 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.

- SILVA, J.B.A.; FEIJO, 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.51-54, 2003.
- SILVA, N.S.; BARROS, I.N.; DASSO, M.G.; ALMEIDA, M.G.A.R.; LABORDA, S.S.; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; MOREIRA, E.L.T.; LIMA-SILVA, A.E.; OLIVEIRA, E.M.D. Detecção de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.852-859, 2009.
- SIMMONS, G. S.; HALL, W. T. K.. Epididymitis rams, preliminary studies on the occurrence and pathogenicity of a *Brucella*-like organism. **Australian Veterinary Journal**, v.29, p.33-34, 1953.
- SOUZA, T.S; COSTA, J.N.; MARTINES, P.M.; LIMA, C.C.V.; ARAÚJO, B.R.; A.O. COSTA NETO, A.V.M. ANUNCIAÇÃO, M.G.A.R. ALMEIDA, R.R. PINHEIRO. Inquérito soropidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos do semiárido baiano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, p.277-281, 2012.
- SZYFRES, B.; CHAPPEL, R. Comprobacion bacteriologica de la epididymitis infecciosa ovina en la Republica Argentina. **Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias**, La Plata, Argentina, v.3, No. 9, p. 405-509, 1961.
- TILLER, R. V.; GEE, J. E.; LONSWAY, D. R.; GRIBBLE, S.; BELL, S. C.; JENNISON, A.V.; BATES, J.; COULTER, C.; HOFFMASTER, A. R.; DE, B. K. Identification of an unusual *Brucella* strain (BO2) from a lung biopsy in a 52 year-old patient with chronic destructive pneumonia. **BMC Microbiology**, London, v. 10, p. 1-11, 2010.
- VAN RENSBURG, S.W.J.; VAN HEEDEN, K.M.; LE ROUX, D.J.; SNUDETS, A. D. Infectious infertility in rams. **Journal of the South Veterinary Medical Association**, v.29, p.223-233, 1958.
- 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 of the American Veterinary Medical Association**, v.188, p.393-396, 1986.
- WALKER, R.L. *Brucella*. In: HIRSH, D.C.; ZEE, Y.C. **Microbiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2003. p.185-191.
- WOLFE, D.F.; STRINGFELLOW, L.D.A.; RIDDELL, M.G.; LAUERMAN, H.; GALIK, P.K. Adherence of *Brucella ovis* to preimplantation ovina ova. **Theriogenology**, v.30, n.2, p.387-393, 1988.
- 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.



## **CAPÍTULO 2**

**ESTUDO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA BRUCELOSE OVINA NOS  
ESTADOS DO RIO GRANDE DO NORTE, PARAÍBA E SERGIPE**

**(SEROEPIDEMIOLOGICAL STUDY OF OVINE BRUCELLOSIS IN  
STATES OF RIO GRANDE DO NORTE, PARAIBA AND SERGIPE)**

## RESUMO

O estudo teve como objetivo determinar a prevalência da Brucelose Ovina nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe. Esta enfermidade é responsável por causar perdas econômicas, significativas à ovinocultura, principalmente por afetar a fertilidade do rebanho, caracterizada por um quadro clínico de epididimite, abortamento e mortalidade neonatal de cordeiros. Foi realizado o levantamento soroepidemiológico em 121 propriedades de 23 municípios. As 1.034 amostras sorológicas de ovinos foram submetidas à técnica de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), utilizando o antígeno solúvel composto por proteínas e lipopolissacarídeos, obtido a partir da cepa Reo 198 de *Brucella ovis*, produzido pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR). Anticorpos anti-*B. ovis* foram observados em 5,37% (70/1.304) dos animais testados, havendo diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) para adultos e jovens de ambos os sexos, e entre machos e fêmeas. A prevalência encontrada no Rio Grande do Norte foi de 7,66% (36/470), na Paraíba 5,40% (13/241) e em Sergipe 3,54% (21/593). Dos municípios visitados, 91,30% (21/23) eram compostos por rebanhos com sorologia positiva e 42,15% (51/121) das propriedades possuíam pelo menos um animal soropositivo. A falta de capacitação de trabalhadores (as) ( $p \leq 0,05$ ) (*odds ratio* = 3,68; IC 95% = 1,08-12,60;  $p = 0,038$ ) foi identificada como fator de risco para Brucelose Ovina nos Estados avaliados. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que a infecção por *Brucella ovis* encontra-se presente nos ovinos dos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe, sendo necessária a adoção de medidas sanitárias para evitar a propagação da doença nos rebanhos.

**Palavras-chave:** *Brucella ovis*, epidemiologia, IDGA, semiárido, ovinos.



## ABSTRACT

The study aimed to determine the prevalence of Brucellosis Ovine in the States of Rio Grande do Norte, Paraíba and Sergipe. This disease is responsible for causing significant economic losses to the sheep breeding, primarily affect female fertility, characterized with a clinical signs of epididymitis, abortion and neonatal mortality of lambs. A serosurvey was conducted in 121 flocks and 23 municipalities. The 1.034 serum samples of sheep were submitted to Agar Gel Immunodiffusion Technique (AGID) using the soluble antigen composed of protein and lipopolysaccharide obtained from the strain Reo 198 of *Brucella ovis*, produced by the Technological Institute of Parana (TECPAR). Antibodies Anti-*B. ovis* were observed in 5,37% (70/1.304) of the animals tested, showing statistically significant differences for adults than young animals ( $p < 0,05$ ) and between males and females. The prevalence in Rio Grande do Norte was 7,66% (36/470), Paraíba 5,40% (13/241) and Sergipe 3,54% (21/593). From the municipalities visited, 91.30% (21/23) were composed of herds with positive serology, and 42,15% (51/121) of the properties had at least one positive animal. The lack of trained of workers (*odds ratio* = 3,68; 95% IC = 1,08 to 12,60,  $p = 0,038$ ) were identified as risk factors for Brucellosis Ovine in the evaluated States. The results of this work are indications that infection with *Brucella ovis* this is present in sheep in the states of Rio Grande do Norte, Paraíba and Sergipe. The results of this work are indications that infection with *Brucella ovis* is present in sheep States, requiring the adoption of sanitary measures to prevent the spread of the disease in herds.

**Key words:** AGID, *Brucella ovis*, epidemiology, semiárido, sheep.

## INTRODUÇÃO

O aumento do rebanho ovino pode trazer grandes possibilidades econômicas aos produtores rurais, como fonte geradora de renda, deixando de ser considerada apenas atividade de subsistência para a população do Nordeste brasileiro (MINAS, 2006).

Diante das perspectivas de crescimento da ovinocultura, alguns fatores, como o surgimento de enfermidades podem influenciar o desenvolvimento da atividade por comprometer o desempenho animal. Assim, para a adoção de normas e programas sanitários é preciso obter informações quanto à ocorrência de enfermidades e as perdas econômicas ocasionadas à criação de ovinos. Dentre estas enfermidades, esta inserida a Brucelose Ovina.

A Brucelose em ovinos é causada, especificamente, pela *Brucella ovis*, doença infecciosa e crônica, responsável por causar epididimite e orquite em carneiros, placentite, aborto e elevada mortalidade de cordeiros (NIILO et al., 1986, HOMSE et al., 1995, BAIGÚN et al., 2000). Ela é responsável por perdas econômicas na ovinocultura em todo o mundo. Isto se deve à queda na fertilidade do rebanho, diminuição da vida reprodutiva dos machos, aumento do descarte de carneiros infectados, além da presença de abortamentos, mortalidade perinatal, infertilidade temporária, dificuldades quanto ao manejo animal e limitações na comercialização (MORO, 1974; AFZAL e KIMBERLING, 1986; KIMBERLING e SCHWEITZER, 1989, NOZAKI et al., 2004). A infecção por *B. ovis* é cosmopolita e apresenta especial valor em países onde a criação de ovinos tem grande importância econômica (CARVALHO JÚNIOR et al., 2010).

A *B. ovis* pode ser transmitida por contato venéreo, direto ou indireto (CFSPH, 2015). O agente desta doença pode estar presente no sêmen de animais infectados por até dois anos após o início da infecção (BURGESS, 1982). Na região Nordeste a troca, o empréstimo e a venda de reprodutores ovinos, entre proprietários, é prática comum (PAOLICCHI et al., 1999), assim, o carneiro infectado tem grande importância na disseminação da doença nos rebanhos.

O diagnóstico da doença é feito, predominantemente, através de exames sorológicos. Para resultados mais seguros é preferível associar os resultados sorológicos ao histórico do rebanho, quadro clínico, origem dos animais e incidência da doença em regiões próximas. O exame pela Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) é caracterizado

como teste de custo-benefício favorável, já que possui uma boa sensibilidade, baixo custo e fácil interpretação (MYERS; SINIUK, 1970).

Considerando o aumento da exploração ovina na região Nordeste do Brasil e o impacto da Brucelose Ovina para a ovinocultura, o objetivo deste estudo foi investigar os aspectos epidemiológicos e fatores de riscos associados à enfermidade nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Seleção das áreas de estudo

A escolha das mesorregiões e municípios dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe obedeceu aos seguintes critérios de seleção:

- Mesorregiões e municípios com densidade animal representativa;
- Conter uma estrutura organizacional quanto ao conhecimento elementar de dados do rebanho e da sua produção, e demonstrar interesse em participar do projeto;
- Dispor de uma estrutura mínima institucional de apoio ao projeto, favorecendo o contato com as propriedades dos municípios selecionados.

### Caracterização do universo amostral

O Nordeste é a região de destaque na criação de ovinos, com um rebanho de 9.774.436 animais, representando 56,5% do rebanho nacional (IBGE, 2013). O estudo foi realizado em três Estados do Nordeste: Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe (Figura 1).

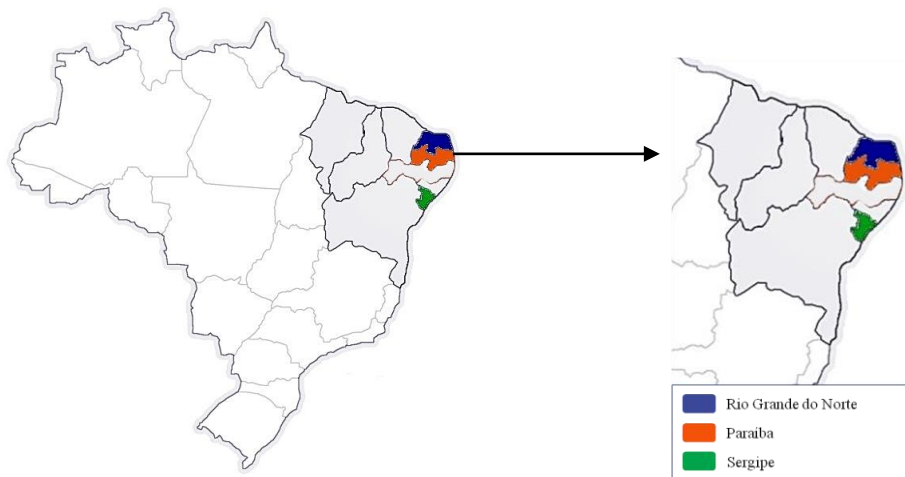


Figura 1. Estados utilizados para a pesquisa de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos no Nordeste do Brasil.

Fonte: Adaptado de <http://www.cidades.ibge.gov.br>

Os Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe possuem um efetivo de rebanho ovino de 737.392; 389.523 e 187.129 animais, respectivamente. Juntos representam 7,6% de todo o rebanho brasileiro (IBGE, 2013).

O Estado do Rio Grande do Norte possui uma área territorial de 52.811,125 Km<sup>2</sup>, e é dividido geograficamente em quatro mesorregiões: Oeste Potiguar, Central Potiguar, Agreste Potiguar e Leste Potiguar, sendo composto por 167 municípios (IBGE, 2014).

A área de atuação neste estado compreendeu as mesorregiões Oeste Potiguar, e Central Potiguar que representam 78% do rebanho ovino do Estado. Analisando 470 animais em 47 propriedades, distribuídas em sete municípios: Apodi, Caraúbas e Mossoró, na mesorregião Oeste Potiguar, e Afonso Bezerra, Angicos, Lajes e Pedro Avelino, na mesorregião Central Potiguar (Figura 2).

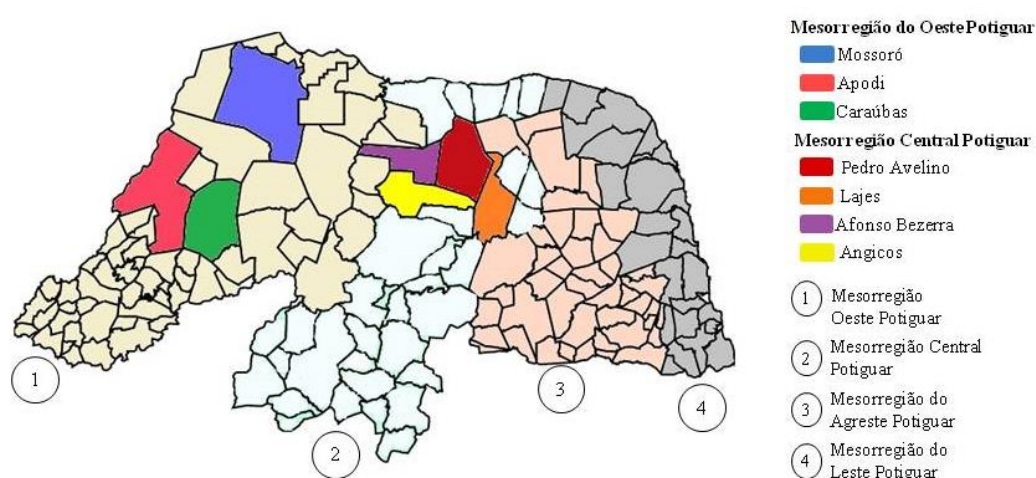


Figura 2. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos, no Estado do Rio Grande do Norte.

Fonte: Adaptado de <http://www.cidades.ibge.gov.br>

O Estado da Paraíba é dividido, geograficamente, em quatro mesorregiões: Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano e Mata Paraibana. Sua área territorial é de 56.469,744 Km<sup>2</sup> e é composto por 223 municípios (IBGE, 2014).

Neste estado foram coletadas amostras sorológicas de 241 ovinos oriundos de 24 propriedades, pertencentes à mesorregião do Sertão Paraibano e Borborema. Os municípios selecionados na mesorregião do Sertão Paraibano foram: Cacimba de Areia, Pombal, Passagem e Quixaba. Já na mesorregião da Borborema, foram visitados os municípios de São João do Cariri, Sumé, Monteiro e Prata (Figura 3). As mesorregiões escolhidas representam, aproximadamente, 75% do rebanho ovino total no estado (IBGE, 2013).

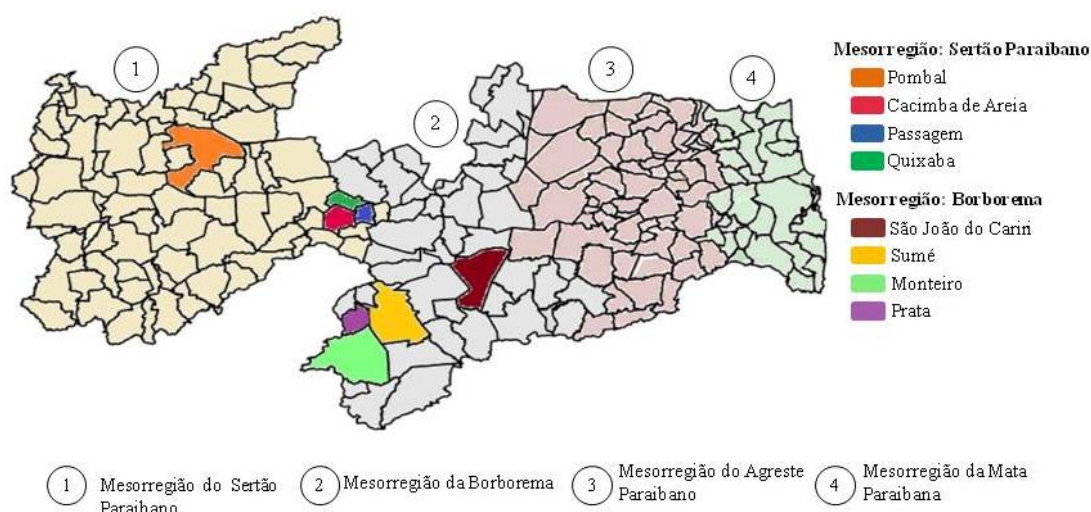


Figura 3. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos, no Estado da Paraíba.

Fonte: Adaptado de <http://www.cidades.ibge.gov.br>

O Estado de Sergipe é dividido pelas mesorregiões do Sertão Sergipano, Agreste Sergipano e Leste Sergipano, sendo constituído por 75 municípios em uma área territorial de 21.918,126 Km<sup>2</sup> (IBGE, 2014).

Em Sergipe foram analisadas 593 amostras sorológicas de ovinos pertencentes a 50 rebanhos, distribuídos em oito municípios. A mesorregião Sertão Sergipano foi representada pelos municípios: Nossa Senhora da Glória, Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Gararu. Os municípios visitados na mesorregião do Agreste Sergipano foram: Poço Verde, Simão Dias, Lagarto e Tobias Barreto. Totalizando 593 amostras sorológicas (Figura 4).

### Amostragem e delineamento estatístico

Para selecionar as unidades produtoras de ovinos foi utilizada uma amostragem das propriedades com maior representatividade e listadas por instituições de apoio, como associações, sindicatos, secretarias municipais, agências de defesa agropecuária e por técnicos de empresas de Extensão Rural. Em seguida, houve o contato e esclarecimento do objetivo aos produtores. A participação foi sempre voluntária. Os técnicos participantes do projeto foram capacitados e nivelados sobre a metodologia e aplicação dos questionários.

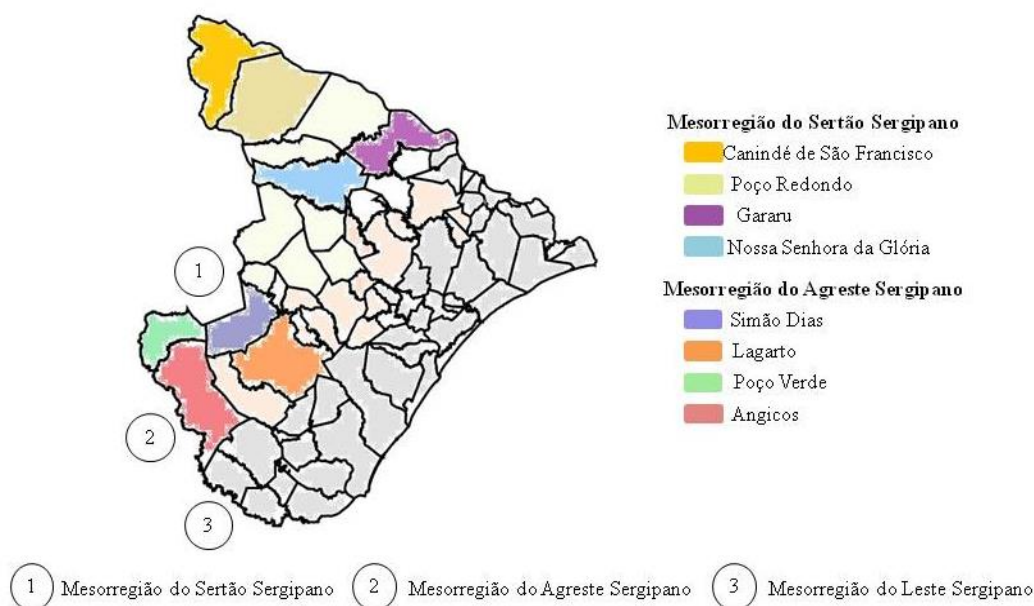


Figura 4. Mesorregiões e municípios amostrados para pesquisa de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos, no Estado de Sergipe.

Fonte: Adaptado de <http://www.cidades.ibge.gov.br>

O número mínimo de amostras foi calculado estatisticamente, de acordo com Astudillo (1979). Considerando uma prevalência mínima esperada de 8%, erro amostral de 30% e grau de confiança de 95% ( $z= 1,96$ ). A amostragem estratificada em cada propriedade correspondeu ao tamanho aproximado do rebanho, definida como: 60% de matrizes, 30% de jovens numa faixa etária de seis a doze meses e 10% de reprodutores. Foram testadas de dez a doze amostras sorológicas de ovinos, de cada propriedade visitada.

### Coleta de sangue e aplicação de questionário

A aplicação do questionário e a coleta de amostras de sangue foram realizadas com o auxílio dos técnicos das instituições participantes e pela equipe do projeto, vinculado a este estudo.

A coleta de sangue foi realizada através da venipuntura da jugular, utilizando tubos tipo Vacutainer<sup>®</sup>. Em seguida, os tubos com sangue foram centrifugados para obtenção do soro, a uma velocidade de 1100 g, durante 15 minutos. As amostras foram devidamente identificadas, armazenadas e acondicionadas em embalagens isotérmicas (isopor), com gelo, lacradas e manuseadas, cuidadosamente até o armazenamento a

temperatura de 2 a 8 °C, em pontos de apoio nos municípios de cada Estado. Posteriormente, as amostras foram levadas juntamente, com os formulários de coleta e questionários para a Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, no Estado do Ceará, onde as amostras foram estocadas a -20 °C até a realização dos testes laboratoriais. Em cada propriedade rural visitada foi aplicado um questionário (anexo), e para este trabalho foram abordando os seguintes assuntos:

- Características gerais da propriedade e do produtor;
- Perfil tecnológico da produção de ovinos;
- Manejo geral, sanitário, alimentar e reprodutivo.

### **Teste sorológico**

O teste sorológico utilizado para detecção de anticorpos anti-*Brucella ovis* foi o IDGA. As análises foram realizadas no laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, utilizando o kit comercial de diagnóstico de *B. ovis*, produzido pelo Instituto de Pesquisas do Paraná (TECPAR). O Kit era composto por extrato solúvel obtido a partir de cultivo fresco de *B. ovis*, amostra Reo 198. Foi preparado com ágar noble (Difco®) a 1,1%, tampão borato 0,2 M com pH 8,3 e cloreto de sódio (NaCl). Foram transferidos 13 mL do ágar, a uma temperatura aproximada de 50 °C, para as placas de Petri descartáveis, niveladas. Em seguida, as placas foram acondicionadas a 4°C por 12 a 24 h, para solidificação do gel. Após 24 horas, o gel foi perfurado com uma roseta, contendo um orifício central e seis periféricos, medindo cada, 4,0 mm de diâmetro e distando entre si 3,0 mm, obtendo-se conjuntos hexagonais com sete poços cada um.

A quantidade utilizada de soro/antígeno foi de 22 µL, em cada poço da roseta. Os soros a serem testados (ST) foram adicionados nos poços de número 1, 3 e 5, o soro controle positivo (SCP), nos poços 2, 4 e 6, por último, o antígeno (ANT) foi adicionado ao poço central (Figura 5). Em seguida, a placa foi incubada em local úmido sob uma temperatura de 26 °C. A primeira leitura foi realizada 24h após o teste e a segunda leitura, após 48h da realização do teste, com luz indireta sobre fundo escuro, sendo considerada definitiva a última leitura realizada. O resultado foi apontado como positivo quando ocorreu a presença de linha de precipitação antígeno-anticorpo com identidade no soro teste junto às linhas do soro controle. O soro testado foi considerado negativo quando não havia a formação da linha de precipitação ou quando a linha não apresentou identidade com o soro controle.



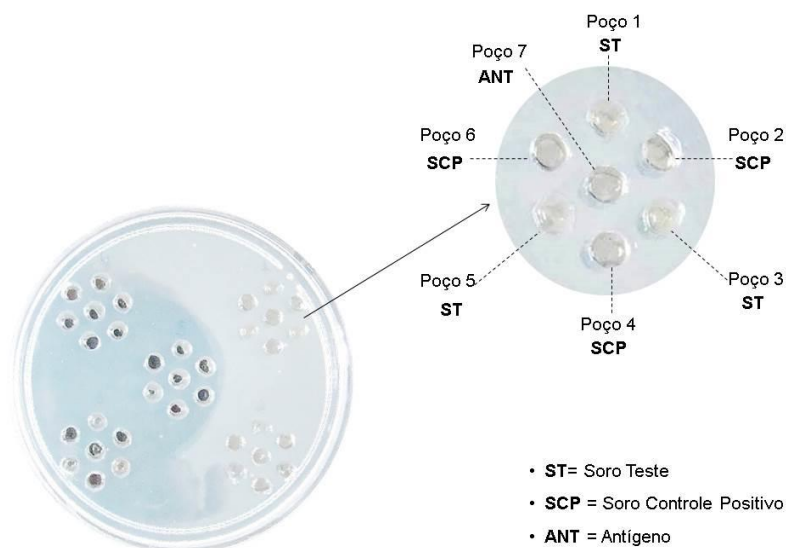


Figura 5. Placa de Petri utilizada para diagnóstico sorológico de *Brucella ovis*, pelo teste de Imunodifusão em Gel de Ágar.

Foto: Ana Milena César Lima.

## Análise dos dados

Os dados dos questionários epidemiológicos e os resultados sorológicos foram tabulados e organizados em um banco de dados para análise estatística. As informações obtidas nas propriedades, quanto às práticas utilizadas na criação de ovinos permitiram traçar o perfil sanitário da criação. Bem como, analisar os possíveis fatores de risco associados à presença da enfermidade nos rebanhos.

Foram realizadas análises univariada e multivariada dos fatores de risco ligados à enfermidade com o programa SPSS 20.0 for *Windows*. Na análise univariável, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente. As variáveis que apresentaram valores de  $P \leq 0,2$  pelo teste de *Qui-quadrado* (ZAR, 1999) foram selecionadas e direcionadas para a análise multivariável. Utilizou-se a regressão logística (HOSMER; LEMESHOW, 2000) para a definição de um modelo que melhor identificasse os fatores de risco. O nível de significância adotado na regressão logística foi de 5%. O ajuste do modelo final foi verificado com o teste de Hosmer e Lemeshow, no qual um  $P \geq 0,05$  indica que o modelo está ajustado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho a prevalência geral observada da Brucelose Ovina, nos três Estados do Nordeste foi de 5,37% (70/1304). Quanto aos municípios foi verificado que 91,30% (21/23) dos rebanhos apresentaram sorologia positiva. Já com relação às propriedades constatou-se que 42,15% (51/121) possuíam pelo menos um animal soropositivo para *Brucella ovis*.

Na tabela 1 e 2 estão descritos os dados referentes à prevalência da *B. ovis*, por animal e por propriedade, respectivamente. Verificou-se que os animais do RN apresentaram sorologia positiva maior quando comparados com os animais do estado de Sergipe. Isto provavelmente seja em decorrência de um maior controle das enfermidades, no estado de Sergipe, pois este apresenta uma melhor estrutura de assistência técnica confirmadas pelas informações do questionário aplicado. Segundo a classificação do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), este estado pertence à zona livre de aftosa com vacinação, (MAPA, 2011) desde 2001, e para obter esta classificação é necessário o cumprimento de uma série de exigências técnico-sanitárias que indiretamente melhoram a sanidade geral dos rebanhos.

Os resultados deste trabalho estão abaixo dos encontrados por Silva et al. (2003) no Rio Grande do Norte que obtiveram 34,48% (100/290) de animais positivos no IDGA. Azevedo et al. (2004), ainda no mesmo estado, diagnosticaram 11,3% (13/115) animais com anticorpos anti-*Brucella ovis* de 115 ovinos testados. Na Paraíba, Clementino et al. (2007), encontraram 5,62% (28/498) de carneiros positivos para *B. ovis*, e verificaram que 8,59% (25/283) das propriedades apresentavam pelo menos um animal positivo. Enquanto isto, Santos et al. (2013) também na Paraíba, testando 1.134 ovinos deslanados, constataram positividade em 20,39% (21/103) das propriedades e 5,20% (59/1.134) dos animais. Estes resultados corroboram com os encontrados no presente estudo. No entanto, diferem entre si, quanto às estratégias utilizadas para a escolha das mesorregiões, municípios, propriedades e amostras coletadas. Pesquisa realizada por Batista (2012), quanto à prevalência da infecção por *Brucella ovis* em ovinos dos Estados do Ceará e Piauí, obtiveram 8,21% (70/852) de ovinos soropositivos para *B. ovis*.

No Estado de Alagoas, Pinheiro Junior et al. (2009) verificaram 3,1% (18/579) de animais com sorologia positiva para infecção por *B. ovis* e 37,0% de propriedades

com animais reagentes. Enquanto Souza et al. (2012), em municípios da Microrregião de Juazeiro, na Bahia, encontraram uma prevalência de 0,72% (5/694). Estes autores verificaram ainda que 8,62% (5/58) das propriedades possuíam animal soropositivo para *B. ovis*, valores estes, inferiores ao verificado neste trabalho. Possivelmente o sistema de criação extensiva na Bahia tenha dificultado a disseminação do agente.

Resultados diferentes foram observados por Marinho e Mathias (1996), uma vez que não verificaram animais positivos pelo IDGA, no Estado de São Paulo. No Estado de Santa Catarina, Schäfer et al. (1997) em 20 propriedades visitadas, não encontraram animal (0/69) positivo, mesmo com 18,84% (6/69) dos animais, apresentando lesões de epidídimo. Provavelmente, a diferença de prevalência deve estar associada às condições sanitárias encontradas em cada região, os sistemas de criação adotados, além das características específicas de cada região do país.

Tabela 1. Prevalência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Estado              | IDGA                    |               | Total |
|---------------------|-------------------------|---------------|-------|
|                     | Positivos               | Negativos     |       |
|                     | N (%)                   | N (%)         |       |
| Rio Grande do Norte | 36 (7,66) <sup>a</sup>  | 434 (92,34)   | 470   |
| Paraíba             | 13 (5,40) <sup>ab</sup> | 228 (94,60)   | 241   |
| Sergipe             | 21 (3,54) <sup>b</sup>  | 572 (96,46)   | 593   |
| Total de amostras   | 70 (5,37)               | 1.234 (94,63) | 1.304 |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

Tabela 2. Prevalência da Brucelose Ovina por rebanho nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Estado              | IDGA                    |            | Total |
|---------------------|-------------------------|------------|-------|
|                     | Positivos               | Negativos  |       |
|                     | N (%)                   | N (%)      |       |
| Rio Grande do Norte | 25 (53,20) <sup>a</sup> | 22 (46,80) | 47    |
| Paraíba             | 9 (37,50) <sup>a</sup>  | 15 (62,50) | 24    |
| Sergipe             | 17 (34,0) <sup>a</sup>  | 33 (66,00) | 50    |
| Total               | 51 (42,15)              | 70 (57,85) | 121   |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

Os resultados referentes ao número de animais positivos, por idade, nos Estados abrangidos por este estudo estão dispostos na tabela 3. Os ovinos adultos apresentaram

maior número ( $p < 0,05$ ), de animais positivos, 7,10% (60/847), em relação aos animais jovens, 2,20% (10/457). Provavelmente, isso se deve ao fato dos adultos terem maior possibilidade de contato com fontes de infecção da *B. ovis*. A presença de animais jovens, soropositivos, com menos de um ano de idade pode ser elucidada em parte, pela possibilidade de transmissão pelo leite de ovelhas infectadas (CLEMENTINO et al., 2007).

Tabela 3. Prevalência da Brucelose Ovina, por idade, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Idade                      | IDGA                   |             | Total |
|----------------------------|------------------------|-------------|-------|
|                            | Positivos              | Negativos   |       |
|                            | N (%)                  | N (%)       |       |
| Adulto (acima de 12 meses) | 60 (7,10) <sup>a</sup> | 787 (92,92) | 847   |
| Jovem (6 a 12 meses)       | 10 (2,20) <sup>b</sup> | 447 (97,81) | 457   |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ )

Quanto ao sexo, houve associação significativa ( $p < 0,05$ ), pois 6,90% (55/797) das fêmeas foram soropositivas, enquanto que somente 2,96% (15/507) eram machos (Tabela 4). Possivelmente isto ocorreu devido ao fato de ovelhas infectadas eliminarem a bactéria através de secreções vaginais, placenta e feto abortado (LIBAL; KIRKBRIDE 1983; HOMSE et al., 1995; ESTEIN 1999; GRILLÓ et al., 1999) e assim, contaminando o ambiente e proporcionando a disseminação do microrganismo no rebanho, já que mucosas, oral e nasal e a pele ferida são portas de entrada do agente (PLANT et al., 1986; ALTON et al., 1988; BULGIN et al., 1990). A presença e permanência desses tecidos e secreções nas instalações favorecem a infecção por *B. ovis* nos ovinos do rebanho, principalmente as fêmeas, uma vez que os machos geralmente são separados (CLEMENTINO et al., 2007).

Resultados semelhantes foram encontrados por Pinheiro Junior et al. (2009) no Estado de Alagoas, onde obtiveram 1,43% (1/70) de machos positivos, contra 3,34% (17/509) de fêmeas positivas. Enquanto, Silva et al. (2003) e Azevedo et al. (2004) no RN, Batista (2012) no Ceará e Piauí, e Silva et al. (2009) na Bahia, não observaram diferença ( $p \geq 0,05$ ) entre sexo.

Ainda, Souza et al. (2011), na Bahia, obtiveram uma prevalência de 0,72% de animais positivos (5/694), dos cinco animais soropositivos, quatro eram fêmeas e um era macho, mas não observaram diferença estatística significativa. Quanto à faixa etária,

também não ocorreu diferença significativa. Segundo os autores, os resultados obtidos quanto à presença da *Brucella ovis*, ocorreram devido ao modo de criação predominante na região (extensivo) e não pela adoção de medidas de prevenção contra o agente.

Tabela 4. Prevalência da Brucelose Ovina, por sexo, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Sexo  | IDGA                   |             | Total |
|-------|------------------------|-------------|-------|
|       | Positivos              | Negativos   |       |
|       | N (%)                  | N (%)       |       |
| Macho | 15 (2,96) <sup>a</sup> | 492 (97,04) | 507   |
| Fêmea | 55 (6,90) <sup>b</sup> | 742 (93,10) | 797   |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

Neste estudo, observou-se que 2,19% das amostras positivas eram provenientes de animais jovens. Entretanto, a categoria animal que apresentou um maior número de positivos foram as matrizes (7,54%). Das três categorias avaliadas, matrizes e animais jovens foram estatisticamente diferentes entre si ( $p < 0,05$ ) (Tabela 5).

Tabela 5. Prevalência da Brucelose Ovina, por categoria animal, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Categoria  | IDGA                   |             | Total |
|------------|------------------------|-------------|-------|
|            | Positivos              | Negativos   |       |
|            | N (%)                  | N (%)       |       |
| Matriz     | 52 (7,54) <sup>a</sup> | 638 (92,46) | 690   |
| Reprodutor | 8 (5,10) <sup>ab</sup> | 149 (94,90) | 157   |
| Jovem      | 10 (2,19) <sup>b</sup> | 447 (97,81) | 457   |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

Infere-se, assim, que animais adultos aptos à reprodução e com atividade sexual constante, estão sujeitos a infecção por *B. ovis*. De acordo com os resultados obtidos, a categoria animal que apresentou maior número de animais positivos, foram as matrizes. As fêmeas podem agir como disseminadoras da enfermidade no rebanho acometendo, principalmente, os machos no momento do “coito” (PLANT et al., 1986), por eliminarem o agente na secreção vaginal. Animais jovens, por apresentarem ainda, pouca experiência sexual e animais mais velhos devido à atividade sexual diminuída são menos expostos à infecção (FICAPAL et al., 1998).

Ovelhas infectadas podem excretar a *B. ovis* através de descargas vaginais, uterinas, placenta, lóquio e leite (ESTEIN, 1999; GRILLÓ et al., 1999), podendo contaminar o ambiente com esse material, e consequentemente, outros animais que venham a ter contato. Além disso, é possível haver eliminação da bactéria através do leite (GRILLÓ et al., 1999). Estes fatores podem estar relacionados à presença de animais jovens com soropositividade para Brucelose Ovina.

Rizzo et al. (2009) analisaram pelo IDGA, 22 machos e 182 fêmeas com histórico de distúrbios reprodutivos, no Estado de São Paulo, e encontraram quatro fêmeas positivas (1,96%). A baixa frequência de animais soropositivos, mesmo apresentando distúrbios reprodutivos, pode estar associada à presença de outros microrganismos que afetam o desenvolvimento reprodutivo dos animais, apresentando sintomas semelhantes aos da *B. ovis*, como *Actinobacillus seminis*, *A.actinomycetemcomitans*, *Haemophilus somnus*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *C. pyogenes*, *Pasteurella* spp., *Streptococcus* spp. e *Staphylococcus* spp. (WALKER et al., 1986; ROBLES et al., 1990). Desta forma, o exame clínico não deve ser o único método de diagnóstico da Brucelose Ovina, sendo necessário associar a demais técnicas de diagnóstico para melhores resultados.

Analisando os dados, por estado, de sexo, idade, categoria animal e tronco racial, verificou-se que somente Sergipe apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 6).

Tabela 6. Avaliação da Brucelose Ovina por sexo, idade, categoria animal e tronco racial nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| RIO GRANDE DO NORTE |            |                        |                    |       |
|---------------------|------------|------------------------|--------------------|-------|
| Variável            | Estrato    | Positivos<br>N (%)     | Negativos<br>N (%) | Total |
| Sexo                | Macho      | 10 (5,26) <sup>a</sup> | 180 (94,74)        | 190   |
|                     | Fêmea      | 26 (9,28) <sup>a</sup> | 254 (90,71)        | 280   |
| Idade               | Adulto     | 31(8,86) <sup>a</sup>  | 319 (91,14)        | 350   |
|                     | Jovem      | 5 (4,17) <sup>a</sup>  | 115 (95,83)        | 120   |
| Categoria           | Matriz     | 26 (9,45) <sup>a</sup> | 249 (90,54)        | 275   |
|                     | Reprodutor | 5 (6,67) <sup>a</sup>  | 70 (93,33)         | 75    |
|                     | Jovem      | 5 (4,17) <sup>a</sup>  | 115 (95,83)        | 120   |
| Tronco racial       | Nativos    | 23 (9,16) <sup>a</sup> | 228 (90,84)        | 251   |
|                     | Exóticos   | 1 (3,33) <sup>a</sup>  | 29 (96,67)         | 30    |
|                     | Mestiços   | 12 (6,35) <sup>a</sup> | 177 (93,65)        | 189   |

| PARAÍBA       |            |                        |              |       |
|---------------|------------|------------------------|--------------|-------|
| Variável      | Estrato    | Positivos              | Negativos    | Total |
|               |            | N (%)                  | N (%)        |       |
| Sexo          | Macho      | 5 (4,59) <sup>a</sup>  | 104 (95,41)  | 109   |
|               | Fêmea      | 8 (6,06) <sup>a</sup>  | 124 (93,94)  | 132   |
| Idade         | Adulto     | 11 (7,05) <sup>a</sup> | 145 (92,95)  | 156   |
|               | Jovem      | 2 (2,35) <sup>a</sup>  | 83 (97,65)   | 85    |
| Categoria     | Matriz     | 8 (6,40) <sup>a</sup>  | 117 (93,60)  | 125   |
|               | Reprodutor | 3 (9,68) <sup>a</sup>  | 28 (90,32)   | 31    |
|               | Jovem      | 3 (3,53) <sup>a</sup>  | 82 (96,47)   | 85    |
| Tronco racial | Nativos    | 4 (2,86) <sup>a</sup>  | 136 (97,14)  | 140   |
|               | Exóticos   | 1 (10,00) <sup>a</sup> | 9 (90,00)    | 10    |
|               | Mestiços   | 8 (9,88) <sup>a</sup>  | 73 (90,12)   | 81    |
|               | SRD        | 0 (0,00) <sup>a</sup>  | 10 (100,00)  | 10    |
| SERGIPE       |            |                        |              |       |
| Variável      | Estrato    | Positivos              | Negativos    | Total |
|               |            | N (%)                  | N (%)        |       |
| Sexo          | Macho      | 0 (0,00) <sup>a</sup>  | 208 (100,00) | 208   |
|               | Fêmea      | 21 (5,45) <sup>b</sup> | 364 (94,54)  | 385   |
| Idade         | Adulto     | 18 (5,28) <sup>a</sup> | 323 (94,72)  | 341   |
|               | Jovem      | 3 (1,20) <sup>b</sup>  | 249 (98,81)  | 252   |
| Categoria     | Matriz     | 18 (6,21) <sup>a</sup> | 272 (93,79)  | 290   |
|               | Reprodutor | 0 (0,00) <sup>ab</sup> | 51 (100,00)  | 51    |
|               | Jovem      | 3 (1,20) <sup>b</sup>  | 249 (98,81)  | 252   |
| Tronco racial | Nativos    | 6 (2,27) <sup>a</sup>  | 258 (97,72)  | 264   |
|               | Mestiços   | 11 (4,28) <sup>a</sup> | 246 (95,72)  | 257   |
|               | SRD        | 4 (5,55) <sup>a</sup>  | 68 (94,44)   | 72    |

<sup>a</sup>Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0,05$ ).

No presente estudo, analisando as possíveis associações entre as frequências de animais positivos em relação ao tronco racial de ovinos de cada estado, não foi observada diferença estatística, significativa ( $p \geq 0,05$ ).

Azevedo et al. (2004), relacionam as diferenças nas frequências de animais positivos verificadas nas diferentes regiões aos fatores espaciais e temporais e por apresentarem diferenças na amostragem.

Nozaki et al. (2004) estudando dois testes de diagnóstico de Brucelose Ovina concluíram que existem a necessidade de desenvolvimento de testes diagnósticos eficazes, que possibilitem o real diagnóstico da enfermidade. Eles verificaram discrepância de resultados das técnicas sorológicas, associada à ausência de sintomatologia clínica nos animais, o que impossibilita a caracterização da enfermidade de forma eficiente.

Na análise dos sistemas de produção adotados, observou-se que 43,75% (42/96) das propriedades adotavam o sistema extensivo/semi-extensivo de criação. Já 36,00% (9/121), utilizavam o sistema intensivo/semi-intensivo na criação de ovinos (Tabela 7).

Magalhães Neto e Gil-Turnes (1996), observaram uma maior prevalência para *B. ovis*, em animais mantidos em regime de cabanha (intensivo) do que os mantidos a campo (extensivo), justificando os resultados a maior concentração de animais. Já Pinheiro Junior et al. (2009), no Estado de Alagoas, verificaram maior soropositividade em sistemas extensivos e Clementino et al. (2007), na Paraíba, não observaram diferença significativa entre os animais criados de forma extensiva e os de forma intensiva/ semi-intensiva.

Tabela 7. Variáveis associadas à infecção por *Brucella ovis*, obtida através de análise univariável, em propriedades de ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Variáveis                                   | Nº Total de Propriedades | Nº de Propriedades Positivas | Odds ratio | IC 95%        | Valor de p |
|---------------------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------|---------------|------------|
|                                             | N (%)                    | N (%)                        |            |               |            |
| Realiza identificação dos animais           |                          |                              |            |               |            |
| Não                                         | 92 (76,03)               | 38 (41,30%)                  | 0,866      | 0,373 – 2,009 | 0,738*     |
| Sim                                         | 29 (23,97)               | 13 (44,83%)                  |            |               |            |
| Possui centro de manejo (aprisco/chiqueiro) |                          |                              |            |               |            |
| Não                                         | 9 (7,44)                 | 3 (33,33%)                   | 0,667      | 0,159- 2,801  | 0,732**    |
| Sim                                         | 112 (92,56)              | 48 (42,86%)                  |            |               |            |
| Realização da higiene das instalações       |                          |                              |            |               |            |
| Não                                         | 5 (4,13)                 | 3 (60,00%)                   | 2,125      | 0,342- 13,207 | 0,649**    |
| Sim                                         | 116 (95,87)              | 48 (41,38%)                  |            |               |            |
| Finalidade da criação                       |                          |                              |            |               |            |
| Corte                                       | 102 (84,30)              | 43 (42,16%)                  | 1,002      | 0,3717- 2,702 | 0,997*     |
| Mista                                       | 19 (15,70)               | 8 (42,10%)                   |            |               |            |
| Sistema de criação                          |                          |                              |            |               |            |
| Intensivo/ Semi-intensivo                   | 25 (20,67)               | 9 (36,00%)                   | 1,383      | 0,556- 3,438  | 0,485*     |
| Extensivo/ Semi-extensivo                   | 96 (79,34)               | 42 (43,75%)                  |            |               |            |
| Animais de produção                         |                          |                              |            |               |            |
| Ovinos                                      | 16 (13,22)               | 6 (37,5%)                    | *          | *             | 0,208*     |
| Ovinos e caprinos                           | 18 (14,89)               | 4 (22,22%)                   |            |               |            |
| Ovinos e bovinos                            | 29 (23,97)               | 12 (41,38%)                  |            |               |            |
| Ovinos, caprinos e bovinos                  | 58 (47,93)               | 29 (50,00%)                  |            |               |            |
| Criação consorciada com caprinos            |                          |                              |            |               |            |
| Não                                         | 103 (85,12)              | 47 (45,63%)                  | 0,340      | 0,105- 1,104  | 0,064*     |
| Sim                                         | 18 (14,88)               | 4 (22,22%)                   |            |               |            |
| Outros animais (equinos, asininos e muare)  |                          |                              |            |               |            |
| Não                                         | 55 (45,45)               | 19 (34,54%)                  | 1,783      | 0,854- 3,723  | 0,122*     |
| Sim                                         | 66 (54,54)               | 32 (48,48%)                  |            |               |            |



|                                                                      |             |             |       |              |         |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------|--------------|---------|
| Raça                                                                 |             |             |       |              |         |
| Não Exótica                                                          | 117 (96,70) | 49 (41,88%) | 1,388 | 0,189-10,194 | 1,000** |
| Exótica                                                              | 4 (3,30)    | 2 (50,00%)  |       |              |         |
| Capacitação de trabalhadores (as)                                    |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 76 (62,81)  | 36 (47,37%) | 1,800 | 8,37-3,872   | 0,131*  |
| Sim                                                                  | 45 (37,19)  | 15 (33,33%) |       |              |         |
| Aquisição de animais de rebanhos conhecidos e vizinhos               |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 21 (17,35)  | 12 (57,14%) | 0,480 | 0,185-1,244  | 0,126*  |
| Sim                                                                  | 100 (82,64) | 39 (39,00%) |       |              |         |
| Aquisição de animais de feiras, rebanhos desconhecidos ou exposições |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 71 (58,68)  | 33 (47,48%) | 0,648 | 0,308-1,361  | 0,250*  |
| Sim                                                                  | 50 (41,32)  | 18 (36,00%) |       |              |         |
| Reprodutores originados do próprio rebanho                           |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 93 (76,86)  | 40 (43,01%) | 1,166 | 0,492-2,763  | 0,726*  |
| Sim                                                                  | 28 (23,14)  | 11 (39,29%) |       |              |         |
| Matrizes originadas do próprio rebanho                               |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 16 (13,22)  | 4 (25,00%)  | 0,411 | 0,124-1,359  | 0,136*  |
| Sim                                                                  | 105 (86,78) | 47 (44,76%) |       |              |         |
| Separação dos animais por idade                                      |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 111 (91,73) | 47 (42,34%) | 1,102 | 0,294-4,124  | 1,000** |
| Sim                                                                  | 10 (8,26)   | 4 (40,00%)  |       |              |         |
| Separação das fêmeas antes de parir                                  |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 47 (38,84)  | 17 (36,17%) | 0,667 | 0,315-1,412  | 0,289*  |
| Sim                                                                  | 74 (61,16)  | 34 (45,95%) |       |              |         |
| Adoção de cuidados ao inserir novos animais                          |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 96 (79,34)  | 39 (40,63%) | 0,741 | 0,306-1,794  | 0,506*  |
| Sim                                                                  | 25 (20,70)  | 12 (48,00%) |       |              |         |
| Realização de vacinação dos animais                                  |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 51 (42,15)  | 26 (50,98%) | 1,872 | 0,898-3,905  | 0,093*  |
| Sim                                                                  | 70 (57,85)  | 25 (35,71%) |       |              |         |
| Realização de vermifugação                                           |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 5 (4,13)    | 3 (60,00%)  | 2,125 | 0,342-13,207 | 0,649** |
| Sim                                                                  | 116 (95,87) | 48 (41,38%) |       |              |         |
| Realização de práticas reprodutivas                                  |             |             |       |              |         |
| Monta Natural Controlada                                             | 32 (26,45)  | 17 (53,13%) | 0,545 | 0,241-1,233  | 0,143*  |
| Monta Natural não Controlada                                         | 89 (73,55)  | 34 (38,20%) |       |              |         |
| Realização de Estação de Monta                                       |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 89 (73,55)  | 34 (38,20%) | 0,545 | 0,241-1,233  | 0,143*  |
| Sim                                                                  | 32 (26,45)  | 17 (53,13%) |       |              |         |
| Critérios para primeira cobertura das fêmeas                         |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 89 (73,55)  | 39 (43,82%) | 0,769 | 0,336-1,769  | 0,535*  |
| Sim                                                                  | 32 (26,45)  | 12 (37,50%) |       |              |         |
| Adoção de cuidados neonatais                                         |             |             |       |              |         |
| Não                                                                  | 45 (37,19)  | 16 (35,56%) | 0,646 | 0,303-1,381  | 0,258*  |
| Sim                                                                  | 76 (62,81)  | 35 (46,05%) |       |              |         |
| Realização de tratamento de                                          |             |             |       |              |         |

|                             |             |             |       |                 |        |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------|-----------------|--------|
| umbigo                      |             |             |       |                 |        |
| Não                         | 46 (38,02)  | 16 (34,78%) | 0,610 | 0,286-<br>1,300 | 0,199* |
| Sim                         | 75 (61,10)  | 35 (46,67%) |       |                 |        |
| Taxa de mortalidade         |             |             |       |                 |        |
| 0 a 10                      | 57 (47,11)  | 26 (45,61%) | *     | *               | 0,711* |
| 11 a 40                     | 51 (42,15)  | 21 (41,18%) |       |                 |        |
| 41 a 60                     | 8 (6,61)    | 3 (37,50%)  |       |                 |        |
| Acima de 60                 | 5 (4,13)    | 1 (20,00%)  |       |                 |        |
| Morte até o desmame         |             |             |       |                 |        |
| Não                         | 50 (41,32)  | 17 (34,00%) | 1,784 | 0,844-<br>3,768 | 0,128* |
| Sim                         | 71 (58,68)  | 34 (47,89%) |       |                 |        |
| Suplementação               |             |             |       |                 |        |
| Não                         | 42 (34,71)  | 15 (35,71%) | 0,664 | 0,307-<br>1,435 | 0,296* |
| Sim                         | 79 (65,29)  | 36 (45,57%) |       |                 |        |
| Fornecimento de sal mineral |             |             |       |                 |        |
| Não                         | 21 (17,35)  | 9 (42,86%)  | 1,036 | 0,400-<br>2,681 | 0,942* |
| Sim                         | 100 (82,64) | 42 (42,00%) |       |                 |        |
| Pastagem Nativa – Caatinga  |             |             |       |                 |        |
| Não                         | 11 (9,10)   | 6 (54,55%)  | 1,733 | 0,499-<br>6,027 | 0,383* |
| Sim                         | 110 (90,91) | 45 (40,91%) |       |                 |        |

\* Variáveis selecionadas pelo Qui-Quadrado ( $p \leq 0,20$ ).

\*\* Variáveis selecionadas pelo teste Exato de Fisher ( $p \leq 0,20$ ).

Segundo Souza et al. (2012), na microrregião de Juazeiro da Bahia, predominaram os sistemas extensivos e a prevalência da doença foi considerada baixa. Ainda, segundo os autores, o tipo de sistema não pode ser analisado de forma isolada considerando-o como um fator predisposto. Demonstrando assim, a importância da associação de informações da propriedade quanto à presença de animais positivos em exames sorológicos, favorecendo a identificação das principais causas da entrada e permanência da doença no rebanho.

Observou-se neste estudo que 62,81% (76/121) dos proprietários afirmaram não ter capacitação da atividade, contra 37,19% (45/121) haviam tido recebido alguma forma de capacitação. A partir da análise de fatores de risco, foram selecionadas as variáveis para a análise múltipla, sendo a falta de capacitação de trabalhadores (as), o fator de risco associado (*odds ratio* = 3,68; IC 95% = 1,08-12,60) (Tabela 8).

Tabela 8. Variável associada à presença de infecção por *Brucella ovis*, estimada por regressão logística, em ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe.

| Fatores de risco                           | <i>Odds ratio</i> | IC 95% |       | Valor de p |
|--------------------------------------------|-------------------|--------|-------|------------|
| Falta de capacitação de trabalhadores (as) | 3,68              | 1,08   | 12,60 | 0,038      |

O manejo geral dos animais é considerado como medida importante no combate a diversas enfermidades, sendo o manejo sanitário, fundamental na atuação como controle e barreira para entrada de doenças no rebanho.

Apesar de não ser observada diferença ( $p \geq 0,05$ ), neste estudo entre as propriedades com e sem a Brucelose Ovina, a higienização das instalações é uma medida básica recomendada para auxiliar no combate e disseminação de enfermidades. Segundo, Santos et al. (2013), propriedades que realizavam higiene nas instalações com periodicidade anual, apresentaram 50% de positividade, com *odds ratio* de 7,13. Já a frequência de positividade em propriedades que realizavam higiene diária e/ou mensal foi de 17,1%.

Outro fator importante na disseminação de enfermidades e em especial da Brucelose Ovina é o trânsito animal, principalmente na região Nordeste, que favorece a entrada de ovinos com status sanitário desconhecido. As práticas de aquisição, empréstimo, consócio e/ou troca de animais nesta região são fatores importantes na ecoepidemiologia da Brucelose Ovina, principalmente com relação aos reprodutores. Entretanto, não foram observadas diferenças estatísticas nos parâmetros avaliados (origem e aquisição de animais) neste estudo (Tabela 7). Importante salientar que, uma vez contaminado, o animal se torna disseminador da doença no rebanho, infectando um grande número de fêmeas.

Santos et al. (2013), consideraram a aquisição de animais como um fator de risco para a doença, pois 27,6% das propriedades que realizavam aquisição de animais apresentaram positividade contra 12,8% que não realizavam esta prática. Desta forma, destaca a importância de intensificar a fiscalização de animais que participaram de eventos como feiras, exposições, dentro outros, e de animais vindos de regiões com relato da doença ou de status desconhecido, apesar dos resultados encontrados neste estudo não verificarem diferença quanto à aquisição de animais ( $p \geq 0,05$ ).

Com relação ao tipo racial Ficapal et al. (1998) verificaram maiores soropositividades em animais de raças importadas, quando comparados com os de raças locais. Entretanto, provavelmente em virtude do número reduzido de animais exóticos não verificou-se, neste estudo, diferença ( $p \geq 0,05$ ) com relação a esta questão.

## CONCLUSÕES

A Brucelose Ovina está distribuída nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe, sendo a falta de capacitação dos (as) trabalhadores (as) na criação de ovinos, no Nordeste, fator associado com a ocorrência da Brucelose Ovina.

O Rio Grande do Norte foi o estado com maior prevalência de animais soropositivos para *Brucella ovis*, seguido pelos estados da Paraíba e Sergipe.

Sugere-se, aos órgãos oficiais, a implantação de medidas sanitárias e de conscientização dos produtores de ovinos sobre a Brucelose Ovina, bem como a elaboração de programas para capacitação de técnicos e para o controle e erradicação desta enfermidade nos estados do Nordeste.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFZAL, M.; KIMBERLING, C.V. How to control *Brucella ovis* induced epididymitis in rams. **Veterinary Medicine**, v.81, p.364-370, 1986.
- ALTON G.G.; JONES L.M.; ANGUS R.D.; VERGER J.M. **Techniques for the brucellosis laboratory**. INRA, Paris. 109p, 1988.
- ASTUDILLO, V. M. **Encuestas por muestro para estudios epidemiológicos en poblaciones animales**. Rio de Janeiro: Organización Panamericana de la Salud – Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, p. 60, 1979.
- AZEVEDO, S.S.; ALVES, C.J.; ALVES, F.A.L.; CLEMENTINO, I.J.; BATISTA, C.S.A.; AZEVEDO, A.S. Ocorrência de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos procedentes de quatro municípios do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Agropecuária Técnica**, v.25, n.2, p.45-50, 2004.
- BAIGÚN R.; CONIGLIARO A.S.; LUNA F. Aislamiento de *Brucella ovis* y control de reaccionantes serológicos en epididimitis ovina. **Veterinaria Argentina**, v.17, p.103-107, 2000.
- BATISTA, H.M.F. **Ocorrência de ovinos soropositivos para *Brucella ovis* nos rebanhos dos estados do Ceará e do Piauí**. 2012. 103f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2012.
- BULGIN, M.S. *Brucella ovis* epizootic in virgin ram lambs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.7, p.1120-1122, 1990.
- BURGESS, G.W. Ovine contagious epididymitis. A review. **Veterinary Microbiology**, v. 7, p.551-75, 1982.
- CARVALHO JUNIOR, C.A.; XAVIER, M.N.; COSTA, S.S.; SILVEIRA, F.M.; SANT'ANNA, F.M.; BORGES, A.M.; GOUVEIA, A.M.G.; SANTOS, R.L. Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 34, n.3, p.160 – 167, 2010.
- CFSPH. The Center for Food Security & Public Health. **Ovine Epididymitis: *Brucella ovis***. Disponível em: <<http://www.cfsph.iastate.edu/>> Acesso em: 05 de jan. de 2015.
- CLEMENTINO, I.J.; ALVES, C.J.; AZEVEDO, S.S.; PAULIN, L.M.; MEDEIROS, K.A. Inquérito soro-epidemiológico e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em carneiros deslanados do semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.4, p. 137-143, 2007.
- ESTEIN, S.M. Aspectos inmunológicos em el diagnósticos y control de la Epididimitis Contagiosa del carnero por *Brucella ovis*. **Archivos Medicina Veterinaria**, v.31, n.1, p.5-17, 1999.

- FICAPAL, 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.
- GRILLÓ, M.J.; MARÍN, C.M.; BARBERÁN, M.; BLASCO, J.M. Experimental *Brucella ovis* infection in pregnant ewes. **The Veterinary Record**, v.144, p.555-558, 1999.
- HOMSE, A.C.; CASARO, A.P.; CAMPERO, C.M. Infertilidad em ovelhas por *Brucella ovis*. **Veterinaria Argentina**, v. 12, p.243-249, 1995.
- HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. **Applied Logistic Regression**. John Wiley and Sons, New York. 375p, 2000.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [2013]. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <[www.ibge.br/sidra](http://www.ibge.br/sidra)> Acesso em: 12/02/2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [2014]. **Estados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/index.php>> Acesso em: 31/03/2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [2014]. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang>> Acesso em: 31/03/2015.
- LIBAL, M.C.; KIRKBRIDE, C.A. *Brucella ovis*-induced abortion in ewes. **JAVMA**, v.183, n.5, p.553-554, 1983.
- KIMBERLING, C.V.; SCHWEITZER, D. *Brucella ovis* infection and its management in ovine reproduction. **Agricultural Practices**, v.10, p.36-39, 1989.
- 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.
- MAPA. Relatório Anual. Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa – PNEFA, 2011. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Evolucao\\_z\\_livre\\_mai2012.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Evolucao_z_livre_mai2012.pdf)> Acesso em: 05 de jan. de 2015.
- 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.
- MINAS, A. Control and eradication of brucellosis in small ruminants. **Small Ruminant Research**, v.62, n, 1-2, p.101-107, 2006.
- MORO, M.S. **Brucellosis ovina producida por *Brucella ovis***. Centro Panamericano de Zoonosis, OPS/WHO. Ramos Mejia: Argentina. 39p, 1974.

- MYERS, D.M.; SINIUK, A. Preliminary report on the development of a diffusion-in-gel method for the diagnosis of ram epididymitis. **Applied Microbiology**, v.19, p.335-337, 1970.
- NILO, L.; MACDONALD, D.W.; GODKIN, G.F.; STONE, M.W. Ovine brucellosis in Alberta. **The Canadian Veterinary Journal**, v.27, p.245-249, 1986.
- NOZAKI, C.N.; MEGID, J.; LIMA, K.C.; SILVA JUNIOR, F.F.; VELOSO, C.S. Comparação das técnicas de Imunodifusão em Gel de Agar 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, 1-5, 2004.
- PAOLICCHI, F. CIPOLLA, A.; VAGNONI, L.; COBO, E.; VAGNOZZI, A.; RAMONDINO, R.; SILVA PAULO, P.; VIGLIOCCO, A. Aislamiento de *Brucella ovis* del semen de carneros seropositivos al test de ELISA y clinicamente sanos. **Revista Argentina Microbiologia**, v. 31, p.40-43, 1999.
- PINHEIRO JUNIOR, J.W.; OLIVEIRA, A.A.F.; MOTA, R.A.; AGOTTANI, J.V.; JESUS, E.M.; ASSIS, S.T.; OLIVEIRA, C.Z. Ocorrência de ovinos sororeatores para *Brucella ovis* no Estado de Alagoas, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v.16, n.3, p.500-508, 2009.
- 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.
- 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. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.1, p.211-213, 1966.
- RIZZO, H.; GREGORY, L.; PINHEIRO, E.S.; CARVALHO, A.F.; SANTANA, R.L.; SILVA, L.M.P. Incidência de *Brucella ovis* em ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos no estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, suplemento I, 2009.
- ROBLES, C.A. Epididimitis contagiosa de los carneros por *Brucella ovis*. **Revista de Medicina Veterinaria**, v.79, n.1, p.67-71, 1998.
- ROBLES, C.A.; URCULLÚ, J.; UZAL, F.A.; MERLO R. Primer diagnostico em Patagonia de orquioepididimitis en carneros por bacilos pleomorficos gram-negativos. **Veterinaria Argentina**, v.7, p.453-455, 1990.
- SANTOS, F.A.; HIGINO, S.S.S.; AZEVEDO, S.S.; COSTA, D.F.; FARIAS, A.E.M.; ALVES F.A.L. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.4, p.459-463, 2013.

- 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. **Hora Veterinária**, v.17, n. 99, p.60-61, 1997.
- 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.51-54, 2003.
- SILVA, N.S.; BARROS, I.N.; DASSO, M.G.; ALMEIDA, M.G.Á.R.; LABORDA, S.S.; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; MOREIRA, E.L.T.; LIMA-SILVA, A.E.; OLIVEIRA, E.M.D. Detecção de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos do estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.852-859, 2009.
- SOUZA, T.S.; COSTA, J.N.; MARTINEZ, P.M.; LIMA, C.C.V.; ARAÚJO, B.R.; NETO, A.O.C; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; ALMEIDA, M.G.A.R; PINHEIRO, R.R. Inquérito soro-epidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos no semiárido baiano. *Vet. Zootec.*, Botucatu, v.18, p.697-700, 2011.
- SOUZA, T.S.; COSTA, J.N.; MARTINEZ, P.M.; LIMA, C.C.V.; ARAÚJO, B.R.; COSTA NETO, A.O.; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; ALMEIDA, M.G.A.R.; PINHEIRO, R.R. Inquérito soro-epidemiológico de *Brucella ovis* em rebanhos ovinos no semiárido baiano. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, n.2, p.277-281, 2012.
- 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 of the American Veterinary Medical Association**, v.188, p.393-396, 1986.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4<sup>a</sup> ed. New Jersey, Prentice-Hall Inc. 1999. 663p.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infecção por *Brucella ovis* está presente nas criações de ovinos dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Sergipe e estudos devem ser conduzidos, também, nos outros estados da Região Nordeste. Faz-se necessário, a implementação de medidas de controle desta enfermidade nas regiões e propriedades estudadas, além disso, recomenda-se a adoção de medidas profiláticas, através da realização de exames em animais recém-adquiridos, descartando aqueles soropositivos. Além de induzir instituições de ensino e pesquisa a busca de isolados na região, com o objetivo de traçar melhores estratégias de intervenção para Brucelose Ovina. Medidas de controle e higiênico-sanitárias devem ser adotadas nas propriedades, evitando-se, assim a disseminação da doença no rebanho, uma vez que a presença de infecção *Brucella ovis*, ocasiona perdas econômicas na ovinocultura. Além de intensificar o controle do trânsito animal em regiões onde há descrição da doença e animais de origem desconhecida.

Os baixos índices de qualidade de práticas utilizadas na criação de ovinos pode favorecer a entrada de enfermidades nas propriedades, sendo a Brucelose Ovina uma delas. Assim, a assistência técnica qualificada e capacitação dos produtores devem ser intensificadas, pois é importante no aperfeiçoamento de técnicas e conscientização dos agentes da cadeia, no combate a enfermidade.

**ANEXOS**

## ANEXO 1



UNIVERSIDADE ESTADUAL  
VALE DO ACARAÚ  
Comissão de Ética no Uso de Animais



GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ  
Secretaria da Ciência, Tecnologia  
e Educação Superior

| CEUA / UVA | Certificado de Conduta Ética | CCE |
|------------|------------------------------|-----|
|------------|------------------------------|-----|

Certificamos que o Protocolo nº 012.12, sob título "Estudo Zoossanitário da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical: Epidemiologia, Riscos e Impacto econômico das enfermidades" sob a responsabilidade de, Francisco Selmo Fernandes Alves, está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA (Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008), **TENDO SIDO CONSIDERADO APROVADO PELA** Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA) em reunião realizada em 19 de setembro de 2012.

Sobral, 20 de setembro de 2012.

Dra. Alice Andrioli Pinheiro  
Coordenadora da CEUA/UVA  
Universidade Estadual Vale do Acaraú

## ANEXO 2



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS

## QUESTIONÁRIO

## PROJETO

**ESTUDO ZOOSSANITÁRIO DA CAPRINOCULTURA E DA  
OVINOCULTURA TROPICAL: Epidemiologia, Riscos e Impacto  
econômico das enfermidades**

Edital : CNPq/MAPA/SDA Nº 64/2008

Nº processo: 578438/2008-9

REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA

Entrevistador:

Local:

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

## ORIENTAÇÃO AOS ENTREVISTADORES

Esta pesquisa está sendo realizada com o propósito de gerar informações e sugestões para subsidiar o processo de tomada de decisões públicas e privadas, voltadas para a melhoria do processo produtivo da caprinocultura e ovinocultura, com impactos na produtividade, qualidade e rentabilidade econômica deste tipo de exploração. Consta do edital do MAPA/CNPq sobre defesa sanitária animal.

É importante que todas as questões sejam respondidas. Comentários ou qualificação das questões podem ser colocadas na última página ou em folhas separadas.

Esta pesquisa é coordenada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), financiada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A contribuição das instituições parceiras e dos produtores é amplamente reconhecida e agradecida. Os dados obtidos serão catalogados, armazenados em um banco de informações e encaminhados as instituições parceiras.

Indique abaixo se o produtor gostaria de receber um resumo dos resultados da pesquisa.

SIM ☐

NÃO ☐

## PARTE I. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PROPRIEDADE E DO PRODUTOR

Propriedade (Código de Identificação): \_\_\_\_\_ (Não preencher)

### Q1. Identificação do Produtor

Nome: \_\_\_\_\_ Apelido: \_\_\_\_\_  
 Idade: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Escolaridade: Não Alfabetizado \_\_\_\_\_ Alfabetizado \_\_\_\_\_  
                   Primeiro grau incompleto \_\_\_\_\_ Primeiro grau completo \_\_\_\_\_  
                   Segundo grau incompleto \_\_\_\_\_ Segundo grau completo \_\_\_\_\_  
                   Nível Superior \_\_\_\_\_

### Q2. Identificação do Imóvel:

Área: \_\_\_\_\_ ha Município sede: \_\_\_\_\_ Distância: \_\_\_\_\_

### Q3. Mora na propriedade (sim/não): \_\_\_\_\_

### Q4. Se a resposta foi não a questão 3, responda:

Qual cidade onde mora: \_\_\_\_\_  
 Em zona urbana ou rural: \_\_\_\_\_  
 Qual a distância da propriedade: \_\_\_\_\_

### Q5. É associado a (sim/não):

Sindicato: \_\_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_  
 Cooperativa: \_\_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_  
 Associação: \_\_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_  
 Outros (discriminar): \_\_\_\_\_

### Q6. O que melhor descreve sua condição legal de produtor?

- |      |                           |                          |                          |
|------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| I.   | Proprietário              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| II.  | Posseiro                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| III. | Meeiro (Parceiro)         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| IV.  | Arrendatário              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| V.   | Assentado                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VI.  | Misto (descrever)         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VII. | Outro (especificar) _____ |                          |                          |

## PARTE II. COMPOSIÇÃO DO LAR E FORÇA DE TRABALHO

Q7. Mão de obra empregada, incluindo o proprietário (número de trabalhadores equivalentes a tempo integral. Média dos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006. Se preferir informar o número de diárias pagas, destacando a opção)

2005-6

1. Total de empregados
2. Mão de obra familiar total de homens (mais de 15 e menos de 60 anos)
3. Mão de obra familiar total de mulheres (mais de 15 e menos de 60 anos)
4. Mão de obra familiar total até 15 anos
5. Mão de obra familiar total com mais de 60 anos
6. Mão de obra contratada total de homens (mais de 15 e menos de 60 anos)
7. Mão de obra contratada total de mulheres (mais de 15 e menos de 60 anos)
8. Mão de obra contratada total até 15 anos
9. Mão de obra contratada total com mais de 60 anos

### Q8. Como paga a mão de obra contratada?

- a. em dinheiro
- b. com serviço
- c. com produtos
- d. outros (especificar)

### Q9. Qual o valor médio da diária paga nos últimos 12 meses? R\$ \_\_\_\_\_

### Q10. A mão-de-obra da caprino-ovinocultura recebeu alguma capacitação?

1. Sim \_\_\_\_\_ 2. Não \_\_\_\_\_

Q11. Se a resposta foi sim à questão 10, em qual assunto foi o treinamento?

1. Manejo alimentar \_\_\_\_\_ 2. Instalações \_\_\_\_\_ 3. manejo reprodutivo \_\_\_\_\_  
 4. Produção higiênica de leite de cabra \_\_\_\_\_ 5. Produção e conservação de forragens \_\_\_\_\_ 6. Raças e escolha de animais \_\_\_\_\_ 7. manejo sanitário \_\_\_\_\_ 8. escrituração zootécnica \_\_\_\_\_ 9. Outros (especificar) \_\_\_\_\_

Q12. Número de pessoas da família que migraram para a sede do município ou para outras cidades: \_\_\_\_\_

Q13. Se alguém de sua família se mudou do campo para a cidade qual foi a razão principal?

Migrante Educação dos filhos Seca Baixa renda atividade rural Falta emprego filhos Distância da infraest. pública Outros (especificar)

Q14. Número de pessoas da família que retornaram da sede de um município (zona urbana) para a propriedade (zona rural): \_\_\_\_\_

Qual foi a razão principal para o retorno? \_\_\_\_\_

### **PARTE III. INFRA-ESTRUTURA E NÍVEL DE CAPITALIZAÇÃO**

Q15. Infra-estrutura na propriedade:

Infra-estrutura

Sim/Não

Energia elétrica

Outras fontes de energia (Painel de energia solar, biodigestor, gerador a diesel, cata-vento) (descrever)

Fonte permanente de água

Q16. Qual a qualidade da água da fonte permanente? \_\_\_\_\_

Q17. Disponibilidade de máquinas e equipamentos

| Equipamento          | Quantidade | Valor médio |
|----------------------|------------|-------------|
| Trator               |            |             |
| Debulhadeira         |            |             |
| Cata-vento           |            |             |
| Plantadeira          |            |             |
| Adubadeira           |            |             |
| Arado                |            |             |
| Grade                |            |             |
| Cultivador           |            |             |
| Policultor           |            |             |
| Sulcador             |            |             |
| Ensiladeira          |            |             |
| Forrageira           |            |             |
| Motobomba            |            |             |
| Motor                |            |             |
| Pulverizador         |            |             |
| Carroça              |            |             |
| Automóvel            |            |             |
| Moto                 |            |             |
| Outros (especificar) |            |             |

Q18. Valor estimado de ferramentas e arreios (Alavanca, Carros de mão, Chibanca e/ou picareta, Enxada, Facão, Foice, pá, cela, etc..) \_\_\_\_\_

Q19. Disponibilidade de utensílios domésticos

| Item                 | Quantidade | Valor médio |
|----------------------|------------|-------------|
| Rádio                |            |             |
| Televisão            |            |             |
| Fogão a gás          |            |             |
| Geladeira            |            |             |
| Bicicleta            |            |             |
| Telefone fixo        |            |             |
| Telefone celular     |            |             |
| Outros (especificar) |            |             |
| Outros (especificar) |            |             |
| Outros (especificar) |            |             |

Q20. Construção

| Item    | Quantidade | Área média | Valor Médio |
|---------|------------|------------|-------------|
| Casa    |            |            |             |
| Armazém |            |            |             |

Estábulo  
 Curral  
 Brete  
 Cerca periférica  
 Cerca divisória  
 Casa de farinha  
 Chiqueiro de porcos  
 Chiqueiro  
 Aprisco de ovinos e caprinos  
 Cisterna\*  
 Barreiro\*\*  
 Açude\*\*  
 Poço\*\*\*  
 Silo metálico para grãos\*\*\*\*  
 Silo forrageiro\*\*\*\*\*  
 Esterqueira  
 Outra (especificar)  
 Outra (especificar)

\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por litros

\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por m<sup>3</sup>. Caso não saiba, informar largura, profundidade e comprimentos médios.

\*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por litros por hora

\*\*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por sacos

\*\*\*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por kg

#### PARTE IV. CARACTERÍSTICAS DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA E RECEITAS DA PROPRIEDADE

Q21. Quando suas atividades com a propriedade foram iniciadas? ANO\_\_

Q22. Há quanto tempo cria caprinos e/ou ovinos? \_\_\_\_\_

Q23. Se proprietário, como foi adquirida a propriedade?

a. Por compra a vista

b. Por compra financiada

c. Por herança

d. Por assentamento (reforma agrária)

e. Outro (especificar) \_\_\_\_\_

Q24. Qual o valor atual de mercado da propriedade, incluindo benfeitorias. Animais e plantas: R\$ \_\_\_\_\_

Qual o valor atual de mercado da propriedade, apenas da terra nua: R\$ \_\_\_\_\_

Q25. Utilização da terra: área, produção e valor:

| Utilização da Terra | Total em ha | Produção* | Valor |
|---------------------|-------------|-----------|-------|
|---------------------|-------------|-----------|-------|

##### OVINOS

Carneiros reprodutores

Ovelhas matrizes

Ovelhas dando leite (paridas)

Borregas acima de 8 meses

Borregas até 8 meses

Borregos acima de 8 meses

Borregos até 8 meses

##### CAPRINOS

Bodes reprodutores

Cabras matrizes secas

Cabras dando leite (paridas)

Cabritas acima de 8 meses

Cabritas até 8 meses

Cabritos acima de 8 meses

Cabritos até 8 meses

##### BOVINOS

Bovinos de tração

Touros

Vacas

Garrotes

Novilhas

Bezerros até 1 ano

**DEMAIS ANIMAIS**

Equídeos de tração

Equínos

Muare

Asininos

Outros animais (descrever)

Outros animais (descrever)

Outros animais (descrever)

Frutas

Grãos

Pastagens

Reserva Legal

\* Quantidade de animais no rebanho no caso de animais e kg nos demais casos nos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006.

Q26. Quais foram o consumo interno e as vendas da fazenda nos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006?

| Produto | Quantid. consumida na fazenda | Quantidade vendida | Receita (R\$) |
|---------|-------------------------------|--------------------|---------------|
|---------|-------------------------------|--------------------|---------------|

Ovinos (cabeças)

Caprinos (cabeças)

Bovinos (cabeças)

Outros animais (descrever)

Frutas (kg)

Grãos (kg)

Leite vaca (litros)

Leite de cabra (litros)

Queijo (kg)

Manteiga (kg)

Couro e Pele (unidade)

Outras atividades {Peixe (kg), Ovos (unidades),  
Mel (l)} (desc.)

Receita total

Q27. Existe local de abate na fazenda para os animais? Sim\_\_\_\_ Não\_\_\_\_

Q28. Se a resposta foi sim a Q27, informe (Sim/Não): A área é coberta? \_

Piso: \_\_\_\_\_ Paredes revestidas: \_\_\_\_\_ Qual a área construída? \_\_\_\_\_

Q29. Qual o destino das vendas: Para quem (média nos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006)?

| Produto                       | Quantidade vendida | Atravessador | Feirante | Consumidor | Fábrica ou laticínio | Outro (esp.) | Total |
|-------------------------------|--------------------|--------------|----------|------------|----------------------|--------------|-------|
| Ovinos (cabeças)              |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Caprinos (cabeças)            |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Bovinos (cabeças)             |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Outros animais (descrever)    |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Frutas (kg)                   |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Grãos (kg)                    |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Leite vaca (litros)           |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Leite de cabra (litros)       |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Queijo de cabra (kg)          |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Queijo de vaca (kg)           |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Doce de leite de vaca (kg)    |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Doce de leite de cabra (kg)   |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Manteiga (kg)                 |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Peixe (kg)                    |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Mel (l)                       |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Ovos (dz)                     |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Pele (unidade)                |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Couro (unidade)               |                    |              |          |            |                      |              |       |
| Outras atividades (descrever) |                    |              |          |            |                      |              |       |



Q30. Qual a destinação das vendas: Para que (média nos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006)?

| Produto                       | Quantidade vendida |              |            |              |              | Total |
|-------------------------------|--------------------|--------------|------------|--------------|--------------|-------|
|                               | Abate              | Cria ou cria | Reprodução | Outro (esp.) | Outro (esp.) |       |
| Ovinos (cabeças)              |                    |              |            |              |              |       |
| Caprinos (cabeças)            |                    |              |            |              |              |       |
| Bovinos (cabeças)             |                    |              |            |              |              |       |
| Outros animais (descrever)    |                    |              |            |              |              |       |
| Frutas (kg)                   |                    |              |            |              |              |       |
| Grãos (kg)                    |                    |              |            |              |              |       |
| Leite vaca (litros)           |                    |              |            |              |              |       |
| Leite de cabra (litros)       |                    |              |            |              |              |       |
| Queijo de cabra (kg)          |                    |              |            |              |              |       |
| Queijo de vaca (kg)           |                    |              |            |              |              |       |
| Doce de leite de vaca (kg)    |                    |              |            |              |              |       |
| Doce de leite de cabra (kg)   |                    |              |            |              |              |       |
| Manteiga (kg)                 |                    |              |            |              |              |       |
| Peixe (kg)                    |                    |              |            |              |              |       |
| Mel (l)                       |                    |              |            |              |              |       |
| Ovos (dz)                     |                    |              |            |              |              |       |
| Pele (unidade)                |                    |              |            |              |              |       |
| Couro (unidade)               |                    |              |            |              |              |       |
| Outras atividades (descrever) |                    |              |            |              |              |       |

Q31. Quais as outras receitas da família?

| Receita                                | Valor médio nos últimos 12 meses – julho de 2005 a junho de 2006 |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Da fazenda</b>                   |                                                                  |
| Aluguel de terra                       |                                                                  |
| Aluguel de animais                     |                                                                  |
| Esterco                                |                                                                  |
| Outras (especificar)                   |                                                                  |
| Outras (especificar)                   |                                                                  |
| <b>2. Da família</b>                   |                                                                  |
| Aposentadoria                          |                                                                  |
| Programas sociais do Governo           |                                                                  |
| Doação de parentes                     |                                                                  |
| Venda de bens pessoais                 |                                                                  |
| Venda com mão-de-obra para agricultura |                                                                  |
| Frentes de serviço                     |                                                                  |
| Outras (especificar)                   |                                                                  |
| Outras (especificar)                   |                                                                  |
| Outras (especificar)                   |                                                                  |

Q32. Indique o grau de dificuldade para comercializar sua produção, em uma escala de sete pontos onde 1 significa nenhuma dificuldade ou até vantagem e 7 significa enorme dificuldade ou grande barreira:

| Característica                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Distância da propriedade do centro consumidor                                                                                                                                                                                                 |   |   |   |   |   |   |   |
| Acesso difícil a propriedade                                                                                                                                                                                                                  |   |   |   |   |   |   |   |
| Ausência de meios de transporte                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |
| Pequena escala de produção                                                                                                                                                                                                                    |   |   |   |   |   |   |   |
| Aceitação do produto no mercado                                                                                                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |
| Outros (especificar)                                                                                                                                                                                                                          |   |   |   |   |   |   |   |
| Q33. Indique o grau de dificuldade para desenvolver a atividade de caprino/ovinocultor, em uma escala de sete pontos onde 1 significa nenhuma dificuldade ou até vantagem ou ponto forte e 7 significa enorme dificuldade ou grande barreira: |   |   |   |   |   |   |   |
| Característica                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Preços dos produtos                                                                                                                                                                                                                           |   |   |   |   |   |   |   |

Preço dos insumos  
 Custo da mão de obra  
 Disponibilidade de mão de obra  
 Acesso a tecnologias e assistência técnica  
 Disponibilidade de financiamento  
 Disponibilidade de informações  
 Disponibilidade de matéria prima  
 Divulgação dos produtos produzidos  
 Falta de mercado para os produtos  
 Outros (especificar)

Q34. Quais os seus planos nos próximos 5 anos para a produção de caprinos/ovinos? Faça uma escala de prioridades de 1 a 8.

- Não tem planos
- Manter como está
- Aumentar o rebanho
- Diminuir o tempo de abate
- Adotar inovações para melhoria do estado sanitário do rebanho
- Se desfazer da propriedade
- Outras melhorias (citar) \_\_\_\_\_
- Outros planos (citar) \_\_\_\_\_

Q35. Indique a instituição (projeto, se houver) e frequência que procura quando precisa de apoio para a solução de problemas existentes na sua atividade de ovinocultor/caprinocultor:

| Instituição   | Projeto* | Frequência |        |                        |                        |                      |                | Não procurou/recebeu |
|---------------|----------|------------|--------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------|----------------------|
|               |          | Semanal    | Mensal | Acima de 1 até 3 meses | Acima de 3 até 6 meses | Acima de 6 até 1 ano | Acima de 1 ano |                      |
| Ematerce      |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Prefeitura    |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Sec. Agricul. |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Cooperativa   |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Bancos        |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Sindicatos    |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Consultor     |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Outros (esp)  |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |

\* Aprisco, CVT-CENTEC, etc.

Q36. Qual o tipo de veículo utilizado para transporte de sua produção?

- Próprio
- Alugado
- Maior parte próprio e parte alugado
- Maior parte alugado e parte próprio
- Outro (especificar)

## PARTE V. PERFIL TECNOLÓGICO DA PRODUÇÃO DE OVINOS/CAPRINOS

Q37. Qual o objetivo principal da sua produção caprina?

Carne \_\_\_\_\_ Leite \_\_\_\_\_ Misto \_\_\_\_\_ Venda de matrizes \_\_\_\_\_ ou reprodutores \_\_\_\_\_

Q38. Qual o objetivo principal da sua produção ovina?

Carne \_\_\_\_\_ Leite \_\_\_\_\_ Misto \_\_\_\_\_ Venda de matrizes \_\_\_\_\_ ou reprodutores \_\_\_\_\_

Q39. Os caprinos/ovinos pastejam em áreas de outros proprietários?

- não
- Sim, em área alugada de \_\_\_\_\_ ha.
- Sim em área cedida de \_\_\_\_\_ ha.

Q40. O rebanho caprino/ovino é recolhido para abrigo?

- Nunca
- Sim, diariamente
- Sim, \_\_\_\_\_ vezes por \_\_\_\_\_

Q41. Qual(is) o(s) mes(es) de mais serviços (atividades) na propriedade? \_\_\_\_\_

Q42. Separa as matrizes caprina/ovina antes de parir? \_\_\_\_\_ Separa os animais por sexo? \_\_\_\_\_ Separa os animais por idade? \_\_\_\_\_

Q43. Após quanto tempo posterior ao nascimento as crias são soltas com as matrizes? \_\_\_\_\_

Q44. Qual é o intervalo entre partos das cabras/ovelhas? \_\_\_\_\_

Q45. Quantos partos simples ocorreram no ano de 2005? \_\_\_\_\_ Quantos duplos \_\_\_\_\_ triplos \_\_\_\_\_

Q46. Para cada 10 caprinos/ovinos nascidos em 2005 quantos morreram ao nascer? \_\_\_\_\_ Quantos morreram até o desmame? \_\_\_\_\_

Q47. Qual o peso médio dos caprinos/ovinos colocados a venda? \_\_\_\_\_

Q48. Qual a idade média dos caprinos/ovinos à venda? \_\_\_\_\_

Q49. Qual a época de maior venda de caprinos/ovinos? \_\_\_\_\_

Q50. Quais métodos de cobertura ou práticas reprodutivas adota nos caprinos/ovinos?

- Inseminação artificial

- b. Monta natural controlada
  - c. Monta natural não controlada
  - d. Transferencia de embriões
  - e. Combinadas (descrever)
- Q51. Caso tenha respondido positivamente as alternativas a e b, descreva os critérios que adota para fazer o acasalamento Q52. Se faz estação de monta, qual o período? \_\_\_\_\_
- Q53 Se não faz estação de monta, qual o(s) mês(es) de maior frequência de monta?
- Q54. Faz alguma anotação em relação ao rebanho?
- Nenhuma
  - Reprodução (descreva: \_\_\_\_\_)
  - Produção (descreva: \_\_\_\_\_)
  - Número de animais (descreva: \_\_\_\_\_)
  - Nascimentos (descreva: \_\_\_\_\_)
  - Contas – receita e despesa (descreva: \_\_\_\_\_)
  - Outras (descreva: \_\_\_\_\_)
- Q55. Controla os nascimentos de caprinos/ovinos?
- a. Não
  - b. sim, para evitar que cruze mãe/pai/irmão
  - c. sim, para saber com quem e quando cruzar os animais
  - d. Outras (descreva)
- Q56. Qual critério adota para realizar a primeira cobrição das fêmeas caprinas/ovinas:
- a. Nenhum
  - b. Idade: \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_
  - c. Altura
  - d. Peso
  - e. Mais de um critério ou outro critério (descreva) \_\_\_\_\_
- Q57. Castra os caprinos/ovinos machos?
- a. não
  - b. aos dois meses de idade
  - c. aos três meses
  - d. aos quatro meses
  - e. aos cinco meses
  - f. Outro (descreva) \_\_\_\_\_
- Q58. Com que frequência substitui o reprodutor caprino/ovino?
- a. uma vez por ano
  - b. de dois em dois anos
  - c. com mais de dois anos
  - d. quando esta muito velho
  - e. morre
  - f. outro (especifique)
- Q59. Quais as razões de descarte anual de reprodutores?
- a. idade
  - b. defeitos
  - c. não cobrir as fêmeas
  - d. cobrir e não emprenhar
  - e. animal problemático (pula cerca/ladrão)
  - f. Outros (descreva)
- Q60. Com quantos anos considera um reprodutor velho? \_\_\_\_\_
- Q61. De onde vem a maioria dos reprodutores?
- a. compra sêmen de empresas comerciais
  - b. compra em exposição
  - c. adquire de outros rebanhos conhecidos/vizinhos
  - d. adquire nas feiras de rebanhos desconhecidos
  - e. do próprio rebanho
  - f. outros (descreva) \_\_\_\_\_
- Q62. Quais as características observadas na compra de reprodutores?
- a. nenhuma
  - b. a raça \_\_\_\_\_ Qual \_\_\_\_\_
  - c. o tamanho
  - d. sem defeito \_\_\_\_\_ Quais \_\_\_\_\_
  - e. outras (especificar)
- Q63. Com que frequência substitui as matrizes caprinas/ovinas?
- a. uma vez por ano
  - b. de dois em dois anos
  - c. com mais de dois anos
  - d. quando esta muito velho
  - e. morre
  - f. outro (especifique)
- Q64. Quais as razões de descarte anual de matrizes?
- a. idade
  - b. defeitos
  - c. não pariram pelo menos uma vez por ano
  - d. pare mas não cria pelo menos uma vez por ano
  - e. animal problemático (pula cerca/ladrão)

- f. Outros (descreva) \_\_\_\_\_
- Q65. Com quantos anos considera uma matriz velha? \_\_\_\_\_
- Q66. De onde vem a maioria das matrizes?
- compra de empresas especializadas na venda de matrizes
  - compra em exposição
  - adquire de outros rebanhos conhecidos/vizinhos
  - adquire nas feiras de rebanhos desconhecidos
  - do próprio rebanho
  - outros (descreva) \_\_\_\_\_
- Q67. Qual as características observadas na compra de matrizes?
- nenhuma
  - a raça \_\_\_\_\_ Qual \_\_\_\_\_
  - o tamanho
  - sem defeito \_\_\_\_\_ Quais \_\_\_\_\_
  - outras (especificar)
- Q68. Descarta animais de outras categorias, à exceção de reprodutores e matrizes?
- Não
  - Sim, com queixo alongado
  - Sim, com ausência de maxilar
  - Sim, com testículo muito pequeno
  - Sim, sem um testículo
  - Sim, por outras razões (especificar)
- Q69. Quais as raças de ovinos existentes na propriedade?
- SRD
  - Morada Nova
  - Santa Inês
  - Crioulo lanado
  - Somalis Brasileiro
  - Bergamácia
  - Rabo largo
  - Dorper
  - Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
  - Outra raça (citar)
- Q70. Que raça de ovino pretende incorporar ao rebanho nos próximos 5 anos?
- SRD
  - Morada Nova
  - Santa Inês
  - Crioulo lanado
  - Somalis Brasileiro
  - Bergamácia
  - Rabo largo
  - Dorper
  - Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
  - Outra raça (citar)
- Q71. Quais as raças de caprinos existentes na propriedade?
- SRD
  - Saanen
  - Anglo-Nubiana
  - Boer
  - Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
  - Outra raça (citar)
- Q72. Que raça de caprino pretende incorporar ao rebanho nos próximos 5 anos?
- SRD
  - Saanen
  - Anglo-Nubiana
  - Boer
  - Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
  - Outra raça (citar)
- Q73. Quais os principais problemas e doenças apresentadas pelo rebanho? (Marque 0 se não ocorrer. Marque 1 para a(s) mais incidente(s); 2 para as seguintes; e assim continuamente até a(s) de menor incidência) (Se todas apresentam igual incidência marque 1 para todas)
- Clostridiose/gangrena
  - Mal do caroço/Linfadenite caseosa
  - Verminose
  - Boqueira/Ectima contagioso
  - Frieira/mal do casco
  - Raiva
  - Manqueira/quarto inchado
  - Catarro/broncopneumonia
  - Bicheira
  - Diarréia
  - Piolho
  - Outras (especifique \_\_\_\_\_)
- Q74. Aplica vacina no rebanho?
- Não

- b. Sim, de aftosa  
c. Sim, de manqueira  
d. Sim, de raiva  
e. Sim, de outras (descrever \_\_\_\_\_)
- Q75. Combate as verminose?  
a. Não  
b. sim, uso vermífugo  
c. sim, faz rotação de pastos/caatinga  
d. sim, separa animais jovens e adultos  
e. sim, outras práticas (descreva) \_\_\_\_\_
- Q76. Se faz vermifugação:  
Quantas vezes o faz por ano? \_\_\_\_\_ Qual o produto que usa? \_\_\_\_\_  
De quanto em quanto tempo troca o princípio ativo do vermífugo usado? \_\_\_\_\_ Em todos as animais?  
\_\_\_\_\_ ou parte deles? \_\_\_\_\_  
Vermifuga pela manhã? \_\_\_\_\_ ou pela tarde? \_\_\_\_\_
- Q77. Quais os cuidados quando nasce um cabrito ou borrego?  
a. nenhum  
b. corte e desinfecção do umbigo  
c. deixa-o para mamar na mãe logo após o nascimento  
d. outros (citar) \_\_\_\_\_
- Q78. Quais as medidas adotadas quando os animais aparecem com ferimentos superficiais como na boca ou nas tetas?  
a. nenhum  
b. sempre limpa as cascas das feridas  
c. limpa e trata  
d. Outras (descreva) \_\_\_\_\_
- Q79. Quais as medidas adotadas quando os animais aparecem com caroço (linfadenite caseosa - LC)?  
a. Não aparece (não existe ocorrência de LC no rebanho)  
b. Sarja o caroço  
c. Trata o caroço, depois que estoura  
d. Não trata (existe LC no rebanho, mas este não é tratado)  
e. Elimina os animais sempre que apresentam sintomatologia clínica  
f. Já eliminou alguns animais que apresentaram LC  
g. Outro (descreva) \_\_\_\_\_
- Q80. É colocado cal na entrada dos bretes e/ou apriscos/chiqueiros no período invernosos?  
a. Não, não tem bretes, currais e chiqueiro  
b. Não, não coloca  
c. Coloca
- Q81. Quando compra um animal de fora, utiliza algum procedimento de incorporação do mesmo ao rebanho?  
a. nenhum  
b. deixa separado dos demais por \_\_\_\_\_ dias (quarentena)  
c. solicita atestado/exames  
d. vermifuga  
e. combate bicheiras/piolhos  
f. vacina (quais?)  
g. Outros (especifique) \_\_\_\_\_
- Q82. Qual a frequência de limpeza das instalações de caprinos/ovinos por semana/mês/ano ou nunca faz? \_\_\_\_\_
- Q83. O que faz com o esterco de caprinos/ovinos?  
a. Vende para terceiros  
b. Utiliza como adubo para forrageiras e outras culturas agrícolas  
c. Coloca em esterqueira própria Tipo de esterqueira \_\_\_\_\_  
d. outros (especifique) \_\_\_\_\_
- Q84. Fornece ração concentrada aos animais?  
Para que categoria animal? \_\_\_\_\_  
Quais os meses em que fornece ração concentrada? \_\_\_\_\_  
Qual o preço médio (em R\$/kg) pago pelo concentrado? \_\_\_\_\_
- Q85. A composição da ração é diferente por categoria animal (concentrado)? \_\_\_\_\_  
Explique: \_\_\_\_\_
- Q86. É dado sal aos animais?  
a. não  
b. sim, sal comum (sal branco)  
c. sim, sal comum (branco) + microelementos (pacotinho)  
d. sim, sal mineral pronto comparado  
e. sim, sal comum + sal mineral misturado na propriedade  
Quando?  
Somente na estação chuvosa \_\_\_\_\_ Somente na estação seca \_\_\_\_\_  
Durante todo o ano \_\_\_\_\_  
Outro (descreva) \_\_\_\_\_
- Q87. Qual o tipo de animal que recebe sal?  
a. Somente para as crias  
b. Somente para as matrizes  
c. Para todo o rebanho  
d. Outros (descreva) \_\_\_\_\_

- Q88. Os animais ficam em área de caatinga fechada:  
 a. não  
 b. sim  
 c. sim, em área fechada dividida em piquetes por \_\_\_\_ horas em média.
- Q89. Se a resposta foi sim a questão anterior,  
 Quantas são as divisões de caatinga (\_\_\_\_) e a área média (\_\_\_\_)
- Q90. Rotaciona a área de pastejo dos animais com a de lavoura e/ou reserva?  
 a. não  
 b. sim, de \_\_\_\_ (meses ou anos) \_\_\_\_\_
- Q91. Faz melhoramentos na caatinga?  
 a. não  
 b. raleamento  
 c. rebaixamento  
 d. enriquecimento Qual?  
 e. Adubação  
 f. Outros (descreva) \_\_\_\_\_
- Q92. Quais os meses do ano que os animais acessam as áreas de caatinga melhorada?
- Q93. Quais os meses do ano que os animais acessam as áreas de caatinga natural?
- Q94. Faz algum tipo de reserva alimentar para o período seco?  
 a. Não Faz  
 b. Feno  
 c. Pasto diferido  
 d. Silagem  
 e. Restolho de cultura  
 f. Xique-xique/mandacaru/palma  
 g. Outros \_\_\_\_\_
- Q95. Qual a área utilizada para reserva alimentar? \_\_\_\_\_
- Q96. Além da reserva, os animais têm outra fonte de alimento para o período seco? \_\_\_\_\_ Se sim, qual? \_\_\_\_\_
- Q97. Você considera que quantidade de alimentos disponíveis suficiente para os animais passarem o período seco sem perder peso/produção? \_\_\_\_\_
- Q98. Quais os meses em que fornece alimentos no cocho ao rebanho?
- Q99. Quais as épocas do ano que faz:  
 a. fenação \_\_\_\_\_  
 b. ensilagem \_\_\_\_\_
- Q100. Quais os meses que os animais têm acesso ao pasto?
- Q101. Quais os pastos?  
 Capim \_\_\_\_\_  
 Capim \_\_\_\_\_  
 Leucena \_\_\_\_\_  
 Restolhos de cultura de \_\_\_\_\_  
 Restolhos de cultura de \_\_\_\_\_  
 Outro (descreva) \_\_\_\_\_
- Q102. Separa os animais que terão acesso aos alimentos?  
 a. Não  
 b. Sim, os reprodutores  
 c. Sim, as matrizes secas  
 d. Sim, a matrizes dando leite  
 e. Sim, os animais acima de 8 meses  
 f. Sim, os animais até 8 meses
- Q103. Qual o sistema de alimentação utilizado para a terminação (engorda) dos animais  
 a. Confinamento  
 b. Semi-confinamento (pasto + suplementação)  
 c. Somente pastagem  
 d. Outros (descreva) \_\_\_\_\_
- Q104. Quais as práticas de preparo da área que adota?  
 a. Escolha do solo  
 b. Desmatamento (broca)  
 c. Aceiro  
 d. Retirada da madeira  
 e. Encoivamento e queima  
 f. Destocamento  
 g. Apronto final  
 h. Outros (descrever) \_\_\_\_\_
- Q105. Quais as práticas de preparo do solo que adota?  
 a. Manualmente: Uso de enxada \_\_\_\_\_  
 b. Tração animal: Aração \_\_\_\_\_ Gradagem \_\_\_\_\_ Sulcameto \_\_\_\_\_  
 c. Tração motora: Aração \_\_\_\_\_ Gradagem \_\_\_\_\_ Sulcameto \_\_\_\_\_
- Q106. Análise de solo:  
 a. não  
 b. Sempre  
 c. As vezes
- Q107. Já fez algum empréstimo em banco?  
 Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_
- Se sim, qual o objetivo? Custeio agrícola \_\_\_\_\_ Investimento \_\_\_\_\_
- Custeio e Investimento \_\_\_\_\_ Outro (descrever) \_\_\_\_\_
- Se sim, em que situação se encontra? Quitado \_\_\_\_\_ Renegociando \_\_\_\_\_

Com prestações em dia \_\_\_\_\_ Em atraso \_\_\_\_\_ Em execução \_\_\_\_\_

Outro (descrever) \_\_\_\_\_

Se sim, quanto deve atualmente? \_\_\_\_\_ Quando vence a próxima parcela \_\_\_\_\_

Q108. A água que escorre no solo da sua propriedade durante as fortes chuvas é muito barrenta?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q109. A quantidade de animais colocada nas áreas de pastagem vem obedecendo à capacidade de suporte dessas áreas?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q110. A pastagem normalmente está bem formada antes da colocação de rebanhos para pastejo?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q111. Nas épocas de estiagem há água suficiente em sua propriedade para consumo humano e animal?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q112. Tem havido perdas ou redução de produtividade das culturas por falta de água?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q113. Na sua propriedade são tomadas medidas para o aproveitamento das águas da chuva?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q114. Na sua propriedade são adotadas medidas para evitar o desperdício de água?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q115. É permitido o acesso sem controle do rebanho às aguadas existentes em sua propriedade?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q116. A prática de queimadas é adotada nas áreas agrícolas?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q117. Na sua propriedade são adotadas ações de replantio de espécies nativas para fins energéticos?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q118. Existe preservação da mata ciliar junto aos cursos de água e fontes da sua propriedade?

- a. não
- b. sim

Q119. As áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente são rigorosamente observadas em sua propriedade?

- a. não
- b. as vezes
- c. quase sempre
- d. sempre

Q120. A caça de animais silvestres protegidos por Lei é permitida dentro da sua propriedade?

- a. não
- b. sim

Q121. O(a) senhor(a) tem observado alguma mudança climática ao longo dos anos na sua propriedade (mudanças na temperatura, no regime de chuvas, etc)?

- a. sim \_\_\_\_\_ Qual o tipo de mudança? \_\_\_\_\_

## IRRIGAÇÃO

Q122. A propriedade apresenta alguma área de irrigação? Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

Q123. Caso tenha área irrigada, qual o tipo de pastagem?

- a. capineira para corte
- b. piquetes rotacionados
- c. bancos de proteína (leucena, guandu, gliricídia...)

- d. milho
- e. sorgo
- f. outros \_\_\_\_\_

Q124. Qual a fonte de água utilizada para irrigação?

- a. açude
- b. cacimbão
- c. poço profundo
- d. rio
- e. outros \_\_\_\_\_

Q125. Qual o sistema de irrigação utilizado na propriedade?

- a. aspersores
- b. canhão
- c. drenagem por declividade
- d. pivô
- e. outros \_\_\_\_\_

Q126. Quantos meses no ano realiza a irrigação? \_\_\_\_\_ Quais meses \_\_\_\_\_

#### **IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS**

Q127. Realiza identificação dos animais? Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

Q128. Qual o sistema de identificação utilizado?

- a. brinco
- b. tatuagem
- c. colar
- d. ferro quente
- e. assinalamento
- f. outros

#### **REGISTRO GENEALÓGICO**

Q129. Realiza registro genealógico dos animais? Sim \_\_\_\_\_ Não \_\_\_\_\_

Q130. Qual a entidade responsável pelo registro?

- a. ARCO
- b. ABCC
- c. outras \_\_\_\_\_