

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Caracterização Epidemiológica da Leptospirose em Ovinos Comercializados em Feira de
animais no Sertão de Pernambuco Semiárido Brasileiro

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Geilson Manoel de Souza Lima

2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Caracterização Epidemiológica da Leptospirose em Ovinos Comercializados em Feira de
animais no Sertão de Pernambuco Semiárido Brasileiro

Orientador: Prof.Titular Dr. Clébert José Alves

Discente: Geilson Manoel de Souza Lima

Patos-PB

Março de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

L732c Lima, Geilson Manoel de Souza
 Caracterização epidemiológica da leptospirose em ovinos
 comercializados em feira de animais no sertão de Pernambuco
 semiárido brasileiro / Geilson Manoel de Souza Lima. – Patos, 2016.
 37f.: color.

 Trabalho de conclusão de curso (Medicina Veterinária) –
 Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e
 Tecnologia Rural, 2016.

 "Orientação: Prof. Dr. Clébert José Alves"

Referências.

1. Leptospirose; 2. Ovinos; 3. Feira de animais;
4. Sorologia. I. Título.

CDU 614.9

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

GEILSON MANOEL DE SOUZA LIMA

Graduando

Monografia submetida à Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM:/...../.....

MÉDIA: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Titular Dr. Clébert José Alves Orientador	Nota
Prof. Dr. Severino Silvano dos Santos Higinio Examinador I	Nota
Msc. Diego Figueiredo da Costa Examinador II	Nota

DEDICATÓRIA

A Deus, por ser a razão da minha vida, que iluminou o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais, Manoel e Inácia, que sempre estiveram presente durante toda essa caminhada, incentivando-me e dando força para nunca desistir, e não cessaram esforços para que eu conseguisse essa vitória.

A meu irmão Gedilson e minha irmã Geilma, por toda a força e incentivo durante essa trajetória.

Ao meu avô, Manoel Jorge, por cada palavra de incentivo e amor, nos momentos difíceis.

A minha esposa, Thayza, pela compreensão, cumplicidade e amor compartilhado durante toda essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser o meu refúgio, a São Judas Tadeu, a meu pai Manoel, a minha mãe Inácia, a meu irmão Gedilson, a minha irmã Geilma, a meu avô Manoel Jorge, que sempre estiveram presentes comigo durante essa caminhada.

A minha esposa Thayza pelo amor, compreensão, cumplicidade e todas as palavras de incentivo durante essa jornada, você foi essencial nessa conquista.

Ao meu orientador Prof. Dr. Clebert José Alves, por acreditar em mim, e me motivar durante todo o trabalho. Pela sua dedicação e paciência, não medindo esforços para realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Severino Silvano dos Santos Higino, pela atenção, compromisso e conhecimentos compartilhados, que não mediu esforço para me ajudar na realização deste trabalho.

Ao doutorando Diego Figueiredo da Costa pela presteza e disposição em me ajudar sempre que precisei para me guiar na condução deste trabalho.

Aos amigos José Romero e Clécio Limeira, pela enorme contribuição durante a realização das coletas de campo.

A Dona Francinete, Técnica do Laboratório de Doenças Transmissíveis, pela paciência, apoio e contribuição à realização do meu trabalho.

A Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco (ADAGRO), pela cessão dos dados referente ao fluxo de animais.

Aos meus amigos de turma, em especial ao pessoal do aconchego da veterinária, Caíque André, Erivaldo Fernandes, Raphael Bernardo (Rapha), Ricardo Araújo (Puff), Heitor Cabral (Vaca Veia), ao pessoal do império da veterinária, José Lucas (o barro), Francisco Dirley, Emanuel Figueiredo (Jabulane), Moisés Vieira (o soldado), Leonardo Nogueira. As minhas amigas de turma, Silva Aquino, Raissa Costa, Roberta Simone, e a todos os outros da turma, pois estarão sempre guardados na minha vida, pelos cinco anos de amizade e bons momentos.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Definição	13
2.2 Agente etiológico	13
2.3 Epidemiologia.....	13
2.4 Fatores de risco associado à Leptospirose	14
2.5 Características da doença.....	15
2.6 Diagnóstico	15
2.7 Controle e profilaxia.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	18
3.2 Análise do ingresso e egresso de animais da feira.....	18
3.3 Amostragem	19
3.4 Animais	19
3.6 Análise do Perfil Sanitário do Rebanho.....	20
3.7 Diagnóstico da infecção por <i>Leptospira</i> spp.....	20
3.8 Análise Estatística dos Dados.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
5 CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

LISTA DE TABELAS

Pág.

Tabela 1- Sorogrupo e Sorotipos reagentes à prova de MAT aplicados a leptospirose em soro de ovinos comercializados em feira de animais do Sertão Pernambucano semiárido brasileiro, , no período de Novembro de 2014 a Junho de 2015. 23

Tabela 2 - Total de ovinos testados, total de soropositivos para *Leptospira* spp.e índice pluviométrico por município de origem, entre novembro de 2014 e junho de 2015, em feiras livres no município de Tabira, Sertão de Pernambuco (2016).**Erro! Indicador não definido.**2

Tabela 3 - Ocorrência de aglutininas anti-leptospiras em ovinos, de acordo com autores, ano, Unidade da Federação (UF), número de animais, prevalência de soropositivos e sorotipo mais frequente , (2016). 254

Tabela 4 - Sorotipos encontrados e respectivas titulações em ovinos, entre novembro de 2014 e junho de 2015, em feiras livres no município de Tabira, Sertão de Pernambuco, (2016). 27

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	34
ANEXO 2 - Modelo de questionário epidemiológico aplicado aos proprietários	35
ANEXO 3 - Sorotipos de leptopiras empregados como antígenos na técnica de Soroaglutinação Microscópica (MAT) aplicados a Leptospirose em ovinos, 2016.....	38

RESUMO

LIMA, GEILSON MANOEL DE SOUZA. Caracterização Epidemiológica da Leptospirose em Ovinos Comercializados em Feira de animais no Sertão de Pernambuco Semiárido Brasileiro. UFCG. 2016 28p. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária, Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal).

A leptospirose é uma zoonose causada por bactérias do gênero *Leptospira* spp. que acomete vários animais domésticos, inclusive os ovinos, mundialmente distribuída, sendo particularmente prevalente nas Américas e considerada endêmica na América Latina e no Caribe, com forte impacto econômico no setor agropecuário. Este trabalho teve como objetivos realizar uma caracterização epidemiológica e apontar fatores de risco associados à leptospirose em ovinos comercializados em feiras de animais realizadas no município de Tabira-PE. Foram coletadas amostras de soro de 119 ovinos, com idade superior a seis meses, pertencente a oito proprietários na feira de animais do município no período de novembro de 2014 a junho de 2015. Para o diagnóstico sorológico da infecção por *Leptospira* spp., foi utilizada a Soroaglutinação Microscópica (MAT) com uma coleção de 24 sorotipos como antígeno, considerando positivas amostras com mais de 50% de aglutinação, na titulação mínima de 1:100. Das 119 amostras coletadas, 16 foram soropositivas para pelo menos um sorotipo de *Leptospira* spp., resultando em uma prevalência de 13,45% (IC 95%= 8,67 – 21,24%). O sorotipo de maior frequência foi o Icterohaemorrhagiae (62,5% das reações positivas). Não foram encontradas variáveis à ocorrência de leptospirose ($p>0,2$). Conclui-se que a infecção por *Leptospira* spp. está presente nos rebanhos estudados, e alguns fatores podem estar contribuindo para a infecção nos rebanhos, como o contato com animais selvagens e roedores, e a presença de bovinos e cães nas propriedades.

Palavra-chave: Leptospirose, ovinos, feira de animais, sorologia.

ABSTRACT

LIMA, GEILSON MANOEL DE SOUZA. Epidemiological characterization leptospirosis in ovine marketed in Fair animals in the backlands of Pernambuco Brazilian semiarid. UFCG. 2016 28p. (Monograph-Veterinary Medicine, Preventive Veterinary Medicine and Animal Health).

Leptospirosis is a zoonotic disease caused by bacteria of the genus *Leptospira* spp., distributed worldwide, particularly prevalent in the Americas and considered endemic in Latin America and the Caribbean, with a strong economic impact on the farming sector. This study aimed to carry out an epidemiological characterization and point risk factors associated with leptospirosis in sheep commercialized at animal fairs held in Tabira-PE municipality. Serum samples were collected from 119 sheep older than six months, belonging to eight owners in the municipal animal fair from November 2014 to June 2015. For serological diagnosis of infection with *Leptospira* spp, we used the microscopic agglutination test (MAT) with a collection of 24 serotypes as antigen, considering positive samples with more than 50% agglutination in a minimum titer of 1: 100. Of the 119 samples, 16 were seropositive for at least one serotype *Leptospira* spp, resulting in a prevalence of 13.45% (95% CI = 8.67 to 21.24%). The most frequent serotype was Icterohaemorrhagiae (62,5% of positive reactions). There were no variables to the occurrence of leptospirosis ($p > 0.2$). Concludes what the infection by *Leptospira* spp. is present in the studied herds, and some factors they may be contributing to the infection in herds, as the contact with wildlife and rodents, and the presence of bovines and dogs in properties.

Keyword: Leptospirosis, ovine, animal fairs, serology.

1 INTRODUÇÃO

A criação de ovinos no Nordeste do Brasil tem ganhado destaque no cenário nacional pelo seu crescente desenvolvimento, apesar de muitos criadores ainda enfrentarem vários problemas na produção, como a falta de assistência técnica, sistema de criação arcaico e pouco tecnificado, não adotando medidas básicas de manejo como quarentena e áreas de isolamento.

Segundo o IBGE (2010), o Nordeste mantém 57% do rebanho ovino do país, o que representa 9,9 milhões de animais desta espécie. Boa parte destes é destinada ao abate clandestino e comercialização em feiras, como é o caso da feira de animais vivos de Tabira localizada no sertão do Pajeú de Pernambuco, região Semiárido nordestino, que acontece semanalmente e recebe animais de diversas espécies tais como: ovinos, caprinos, bovinos e equinos. Esses animais são procedentes de várias cidades do Estado de Pernambuco e também de outros Estados da Federação, como o Estado da Paraíba.

Em virtude do grande número de animais que este tipo de feira de negócios movimenta, aumenta-se o risco dos problemas sanitários, em relação à transmissão de doenças devido à aglomeração e ao fluxo de animais sem nenhum tipo de controle. Dentre as doenças infectocontagiosas destaca-se a leptospirose, que causa sérios danos à produção e a reprodução de ovinos, levando a prejuízos econômicos.

Esta pesquisa teve como objetivo determinar a frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., em ovinos comercializados em feira de animais no Sertão de Pernambuco, auditar a procedência desses animais e relacionar a comercialização dos mesmos, com possíveis formas de disseminação de doenças na região, determinar a origem e o destino de animais ingressos e egressos na feira e apontar possíveis medidas de controle para a enfermidade nas propriedades e também nas feiras de animais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Definição

A leptospirose é uma zoonose com distribuição mundial que acomete os animais domésticos, silvestres e o homem, sendo de ocorrência endêmica nos países em desenvolvimento e tropicais (MARINHO, 2008). Tem maior frequência nas épocas das chuvas em virtude da resistência e sobrevivência da bactéria em ambientes úmidos, com alto risco de exposição para os susceptíveis (OLIVEIRA, 2010). É uma enfermidade importante na espécie ovina, por causar problemas renais, hepáticos e principalmente reprodutivos (MELO et al., 2010).

2.2 Agente etiológico

É uma enfermidade causada por bactérias do gênero *Leptospira*, que possui muitas variantes sorológicas, e que apresenta especificidade de hospedeiro. As leptospiros são microrganismos helicoidais, são móveis, medem $0,1\mu\text{M} \times 6$ a $20\mu\text{M}$, sendo aeróbios estritos com uma ou ambas as extremidades encurvadas ou em forma de gancho (OLIVEIRA, 2013). São sensíveis em PH ácido ($\leq 6,8$), sendo o PH alcalino (7,2 a 7,4) o ideal para sua multiplicação (OLIVEIRA, 2010). Dentre as espécies podemos dividir em dois grupo as saprófitas (não patogênica) como a *L. biflexa* e o grupo das patogênicas como *L. borgpeterseni*, *L. santarosai*, *L. kirsheneri*, *L. noguchii*, e a *L. interrogans* (CORRÊA et al., 2001).

2.3 Epidemiologia

Cada sorotipo tem seu hospedeiro natural, que vai atuar como reservatório e hospedeiro adaptado, podendo sofrer infecções esporádicas (CORRÊA et al. 2001). Segundo Alves et al. (2012) entre os fatores envolvidos na infecção por *Leptospira* spp. na criação de ovinos, a criação consorciada com bovinos tem sido apontada como fator principal, onde os ovinos adquirem a infecção pela urina e bebedouros coletivos.

Sob condições ambientais adequadas de PH e umidade, como nos terrenos alagadiços, pântanos e estâbulos com umidade elevada, a bactéria pode ficar viável por muito tempo no ambiente (FAINE et al. 1999). A bactéria penetra no organismo através das mucosas, pele escarificada e mesmo íntegra (OLIVEIRA, 2013). Segundo Marinho (2008) o período de incubação pode ser de 5 a 14 dias, podendo esse tempo ser mais curto ou mais longo.

Segundo Aguiar et al. (2010) o sorotipo Hardjo é o que ocorre com maior frequência em bovinos e ovinos em todo o mundo, sendo o responsável por causar problemas reprodutivos em ovelhas e de morte em cordeiros.

Teoricamente os sorotipos de *Leptospira* spp. podem infectar qualquer espécie animal, por isso é de suma importância o conhecimento dos sorotipos de cada região e seus hospedeiros naturais, que favorece assim sua preservação no meio ambiente (HASHIMOTO et al. 2010). Segundo Melo et al. (2010) a leptospirose é responsável por altos prejuízos causados à pecuária e à saúde animais, com perdas diretas ou indiretas decorrentes dos problemas reprodutivos causados aos animais. Os ovinos atuam como hospedeiros acidentais, infectando-se por sorotipos comumente encontrados em outros animais domésticos e silvestres encontrados na região. Com relação à saúde pública a leptospirose representa um elevado custo no tratamento dos seres humanos infectados, com letalidade de 5% a 20% (MARINHO, 2008).

2.4 Fatores de risco associado à Leptospirose

A leptospirose tem um perfil epidemiológico estreitamente associado ao ambiente, com picos epidêmicos em circunstâncias que envolvem alterações desordenadas do sistema ecológico, provocadas na maior parte pelo homem, causando grandes transformações na paisagem natural ao avançar sobre novos ecossistemas, dessa forma permitindo a disseminação das leptospirosas a novas áreas e a novos hospedeiros chegando até a população humana (HIGINO; AZEVEDO, 2014).

Alguns fatores ambientais são necessários para a persistência do agente no meio e por manter o elevado potencial de infecção das leptospirosas, e entre eles podemos citar o

crescimento desordenado dos grandes centros urbanos, as condições deficientes de saneamento básico, e o acúmulo de lixo que promove a expansão da população de roedores, o que levará à disseminação de sua urina pelas enchentes (HIGINO; AZEVEDO, 2014).

No Brasil poucos são os estudos conduzidos para identificar fatores de risco associados à infecção em ovinos. Silva et al. (2012) avaliaram 182 ovinos no Estado de São Paulo, e observaram que os animais da raça Santa Inês tiveram maior taxa de soropositivos do que as outras raças. Já Rizzo et al., (2011) investigando 294 ovinos em São Paulo, com histórico de distúrbios reprodutivos constataram a associação entre presença de felídeos e soropositivos para leptospirose.

2.5 Características da doença

A manifestação clínica da leptospirose pode cursar como um processo brando e inaparente, evoluindo para formas mais graves, com sintomas severos que chegam a óbito (FERNANDES, 2009). Os ovinos podem apresentar a forma aguda, crônica ou inaparente. Os sinais clínicos mais frequentes são septicemia, hemorragia e nefrite, seguida por icterícia, hemoglobinúria, retorno ao cio, abortamento nas ovelhas e anemia hemolítica nos cordeiros levando esses animais a morte nos primeiros dias de vida (ALVES et al. 2012).

2.6 Diagnóstico

O diagnóstico da leptospirose é baseado nos sinais clínicos, na detecção de anticorpos, na detecção direta do agente e do material genético da bactéria na urina ou nos tecidos, e são utilizados diferentes métodos laboratoriais para o diagnóstico (OLIVEIRA, 2013).

Os métodos de diagnóstico direto podem ser a técnica de Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) para detecção de DNA da bactéria patogênica, a imunofluorescência, a cultura bacteriana, e o histopatológico. A PCR pode detectar o DNA de *Leptospira* spp. e tem sido de grande utilidade, pois permite a amplificação de todas as espécies classificadas

como patogênicas ou potencialmente patogênicas (HIGINO; AZEVEDO, 2014). A imunofluorescência identifica a leptospira em tecidos (fetal, fígado, pulmão, rim ou placenta) ou sedimentos urinários, é um teste rápido que pode ser utilizado em amostras congeladas, porém necessita de um técnico treinado. Por não ser um teste sorovariedade específico torna-se necessário a realização do exame sorológico para identificar o sorotipo infectante. A cultura bacteriana é um método definitivo de diagnóstico, tem como desvantagem a bactéria ter um crescimento fastidioso e é dispendioso. O histopatológico em virtude de usar pigmentos especiais, permite-se utilizar tecidos formalizados (renais, placentários, pulmonares, hepáticos em caso de aborto), a baixa sensibilidade e incapacidade de detectar a sorovariedade infectante são as desvantagem desse teste (MELO et al., 2010).

Os métodos indiretos são o Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e a Soroaglutinação Microscópica (MAT). O ELISA é um teste de fácil execução, se comparado com o MAT, pois não necessita de habilidades especiais, e tem a vantagem de ser disponibilizado em *kits* comerciais, detecta imunoglobulinas específicas das classes IgM e IgG. Por ser um teste gênero específico, detecta somente a presença da bactéria, não sendo apropriado para identificação do sorogrupo e sorovariedade (COSTA, 2013). O MAT é a prova de eleição adotada pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2012), e sem dúvida é o mais utilizados por pesquisadores em todo mundo. Na coleção de antígenos empregados no teste de MAT, é recomendado a inclusão de pelo menos um representante por sorogrupo. Os anticorpos produzidos nos animais infectados são primordialmente dirigidos contra o sorogrupo específico. No entanto, podem ocorrer reações cruzadas entre diferentes sorotipos, e o animal pode apresentar reação simultânea para dois ou mais sorotipos, dificultando a identificação do sorotipo responsável pela infecção (HIGINO; AZEVEDO, 2014).

2.7 Controle e profilaxia

No controle da leptospirose devem-se adotar medidas profiláticas que sejam eficazes simultaneamente nos três níveis da cadeia de transmissão: fonte de infecção, via de transmissão e susceptíveis (OLIVEIRA, 2013). O trânsito de animais pode ser uma

fonte importante de introdução e dispersão da leptospirose no rebanho. Assim uma importante medida de controle é o bloqueio da introdução de animais portadores da bactéria nos rebanhos, entretanto, em função de algumas características epidemiológicas da doença em ovinos essa tarefa torna-se bastante difícil (HIGINO; AZEVEDO, 2014).

Para prevenir os rebanhos contra a leptospirose, o ideal seria vacinar todos os animais. Nas espécies animais em que se tem maior experiência com o emprego da imunoprofilaxia, tem sido observado que, de acordo com as características da vacina (concentração antigênica, estirpe de leptospira utilizada na produção, tipo de adjuvante e condições empregadas na inativação), a bacterina pode proteger os animais vacinados contra a doença, mas não de infectar outros animais (HIGINO; AZEVEDO, 2014). Como a vacina é sorovar-específica, é de suma importância o conhecimento do sorotipo mais prevalente em cada região, para que esse conhecimento possa auxiliar na elaboração de vacinas mais eficazes (SILVA et al. 2015).

Segundo Higino; Azevedo (2014) outras medidas de controle que podem ser adotadas são o diagnóstico e tratamento das fontes de infecção representadas por animais de produção e companhia, como: combate aos reservatórios sinantrópicos, drenagem de áreas alagadiças, higiene das instalações e equipamentos, e controle da inseminação artificial.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

As coletas foram realizadas em ovinos comercializados na feira de animais vivos da cidade de Tabira (Longitude 07° 35' 31" S e Latitude 37° 32' 24" W), situada na Região de Desenvolvimento do Sertão do Pajeú, Estado de Pernambuco. O Pajeú pernambucano ocupa uma posição entre os paralelos de -7,20 e -8,40, e os meridianos de -160 37,05 e -38,66 (SOARES; NÓBREGA, 2009) sendo composta por 17 municípios, abrangendo uma área de 8.726,6 km². O clima é característico de regiões semiáridas, com chuvas concentradas em um único período (3 a 5 meses) e médias anuais de 400 a 800 mm, temperaturas elevadas durante todo o ano (23 a 27°C), insolação de 2.800 h/ano, umidade relativa em torno de 50% e a evaporação média anual é de 2.000 mm/ano (BRASIL, 2011).

A feira de animais possui uma ampla área de comercialização com carregadeira para desembarque e embarque de animais, e currais divididos de acordo com a espécie animal a ser comercializada tais como currais para bovinos, equinos, suínos, caprinos e ovinos (para os pequenos ruminantes não existe separação, sendo comercializados juntos nos mesmos currais). Fica nas proximidades da cidade, próxima a PE-320, local de fácil acesso, onde os produtores levam seus animais, principalmente bovinos, caprinos e ovinos, para fins de comércio através da venda ou troca por outros produtos. Ocorre semanalmente, as quartas-feiras, na cidade de Tabira-PE. As movimentações comerciais geralmente têm início no dia anterior e estende-se pela madrugada até o fim da tarde, de acordo com a quantidade de animais presentes no local.

3.2 Análise do ingresso e egresso de animais da feira

A análise do trânsito de animais ingressos e egressos na feira foram realizados através da utilização dos dados de mapas de entrada e saída de animais, cedidos pela ADAGRO (Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco). Através desses dados, obtiveram-se informações da propriedade e município de origem e/ou destino dos animais, espécie, sexo, idade e quantidade de animais divididos por categoria (< ou > de 6 meses de idade).

3.3 Amostragem

O cálculo do total de ovinos da amostra foi realizado utilizando a fórmula para amostras aleatórias simples (THRUSFIELD, 2004), através do total de animais presentes na feira na data da coleta.

$$n = \frac{Z^2 \times p(1 - p)}{d^2}$$

Em que:

Z = 1,96 (nível de confiança de 90%);

p = prevalência esperada (50%, para maximização da amostra);

d = erro absoluto 10% (precisão absoluta desejada).

De acordo com esses parâmetros o “n” amostral mínimo foi de 96 animais, no entanto foram utilizados 119. As coletas foram feitas no período de novembro de 2014 a junho de 2015. A escolha dos produtores que participaram do estudo foi feita através de amostra aleatória simples, por meio de sorteio. Todos os produtores que levaram ovinos para serem comercializados no dia da coleta foram listados e seus nomes colocados em um recipiente (caixa), em seguida foram sorteados, somando-se os animais até completar o número predeterminado. Os produtores que não aceitaram participar da pesquisa foram substituídos pelo próximo produtor da lista.

3.4 Animais

Foi utilizado soro de 119 ovinos, de oito produtores, provenientes da Bahia (Remanso) e Pernambuco (Tabira, Solidão, Calumbi e Sertânia). No período de 04 de novembro de 2014 a 16 de junho de 2015.

3.5 Coleta de amostras de sangue para sorologia

Na intenção de incluir tanto o período chuvoso quanto o período seco na região, as coletas foram feitas no período de novembro de 2014 a junho de 2015. De cada animal foi

coletado 5 ml de sangue por punção na veia jugular externa, em tubos à vácuo estéreis de 8 ml identificados com dados do animal, do proprietário e data da coleta. Em seguida foram mantidos refrigerados em caixas de isopor com gelo e transportados ao Laboratório de Doenças Transmissíveis do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos. As amostras foram centrifugadas para obtenção do soro, o qual foi acondicionado em tubos *ependorf*® identificados e posteriormente foram congeladas a -20°C até a realização da prova sorológica. Dos 119 ovinos, 93 tinham como origem o estado de Pernambuco e 26 eram provenientes do Estado da Bahia.

3.6 Análise do Perfil Sanitário do Rebanho

Para cada produtor escolhido, o qual autorizou por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I) a coleta de sangue de material em seus animais foi aplicado um questionário (Anexo II), com informações referentes ao perfil do proprietário e aspectos sanitários e epidemiológicos dos rebanhos e das propriedades. Esses dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel 2013® e posteriormente foram analisados e interpretados.

3.7 Diagnóstico da infecção por *Leptospira* spp.

A presença de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi determinada pela Soroaglutinação Microscópica (MAT) (OIE, 2012), utilizando como antígenos uma coleção de cepas de *Leptospira biflexa* sorotipos Andamana e Patoc, *Leptospira interrogans*: Australis, Copenhageni, Bataviae, Bratislava, Canicola, Grippotyphosa, Hardjoprajitno, Pomona, Pyrogenes, Icterohaemorrhagiae, Hebdomadis, Wolffi, Butembo; *Leptospira borgpeterseni*: Autumnalis, Castellonis, Hardjobovis Javanica, Tarassovi, *Leptospira santarosai*: Guaricura, Shermani; *Leptospira kirschneri*: Cynopteri, e *Leptospira noguchii*: Panama cedidas pelo Laboratório de Bacteriologia Veterinária da Universidade Federal Fluminense (UFF) e oriundas do Instituto Pasteur, França. Foram mantidos em culturas em meio líquido de EMJH modificado suplementado com 15% de soro estéril de coelho e inativado a 56°C por 30 minutos, enriquecido com 1% de piruvato de sódio, 1% de cloreto de cálcio, 1% de cloreto de magnésio e 3% de L-asparagina e incubadas durante sete a dez

dias em estufa bacteriológica a 28°C. Cada cultura foi examinada quanto à pureza e ausência de autoaglutinação em microscopia de campo escuro em aumento 100X.

Cada amostra de soro foi diluída a 1:50 em solução salina tamponada de Sorënsen (pH 7,4); 50 µL do soro diluído foram colocados em microplaca de polietileno de fundo chato com 96 poços, e acrescentados de 50 µL do antígeno, obtendo-se diluição inicial 1:100. Cada amostra sorológica foi colocada frente à bateria antigênica com 24 sorotipos. As microplacas foram incubadas em estufa bacteriológica a 28°C por três horas. Os soros reagentes na triagem foram novamente testados para a determinação do título final de aglutininas antileptospiras, efetuando-se diluições seriadas em escala geométrica de razão dois em solução salina tamponada de Sorënsen (pH 7,4) e acrescentados de 50 µL do antígeno detectado como positivo na triagem, seguindo-se o procedimento anterior. As leituras foram realizadas em microscópico óptico com condensador de campo escuro seco, com lente objetiva 10x/0,20 e ocular 10 (100X), observando-se a formação de aglutinações. Todas as amostras com atividade aglutinante na diluição de 1:100 foram consideradas positivas. O ponto de corte era o tubo de maior diluição que apresentasse 50% de aglutinações quando comparado com o controle. O maior título alcançado foi usado para identificar o sorotipo infectante.

3.8 Análise Estatística dos Dados

Os resultados dos testes de diagnóstico e as informações do questionário epidemiológico aplicado a cada proprietário foram armazenados em um banco de dados, utilizando o programa Microsoft Excel®. As variáveis de risco associadas a soropositividade dos animais foram calculadas utilizando-se a análise estatística univariada através do teste Qui-quadrado e as variáveis que apresentaram $p < 0,20$, foram selecionadas para análise multivariada seguidas de regressão logística. Valores do *Odds Ratio* (OR) também foram calculados. O nível de significância utilizado nas decisões dos testes estatísticos foi de 5%. Para a execução dos cálculos foi utilizado o programa SPSS for Windows 12.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de estudo a feira movimentou 25.759 ovinos. Para esses ovinos, foram contabilizados 3.634 GTA's de entrada e emitidas 5.324 GTA's, totalizando 8.958 GTA's (ADAGRO, 2015). Analisando os dados do fluxo de animais da feira, pode-se observar que o número de GTA's de saída é superior aos de entrada, indicando que um mesmo número de animais ingressos foi distribuído para um maior número de municípios e propriedades de destino, levando a uma maior probabilidade de disseminação de leptospiros. Segundo Limeira et al., (2015) o maior fluxo de animais na feira de Tabira-PE ocorre no mês de abril, coincidindo com as maiores médias de chuvas na região do Pajeú Pernambucano. Outros picos no número de ovinos movimentados na feira podem ser observados nos meses de julho e dezembro, enquanto entre os períodos maio/junho e outubro/novembro, observa-se uma diminuição mais prolongada no fluxo de animais.

Observando as GTA's de origem e destino dos animais que foram comercializados na feira é possível verificar que o Estado da Bahia é predominantemente fornecedor, enquanto o contrário ocorre em Pernambuco e Paraíba, que mais recebem que enviam animais para feira, predispondo os rebanhos destes a um maior risco de contraírem doenças infecciosas originadas naquele Estado (LIMEIRA et al. 2015).

Com relação à finalidade de destino desses animais as principais foram engorda e abate. Na finalidade de engorda ocorre um maior risco de transmissão de doenças, pois os animais deixam a feira com destino às propriedades, com o objetivo de ganharem peso para posteriormente serem abatidos, com isso esses animais passam um longo período em contato com os demais animais da propriedade, podendo introduzir doenças no rebanho. Na finalidade de abate os animais saem da feira direto para um estabelecimento de abate com inspeção veterinária. Segundo Limeira et al. (2015) a finalidade reprodução pode ser um fator de risco para introdução de doenças da esfera reprodutiva como a leptospirose, quando não são exigidos exames negativos para tais enfermidades.

Dos 119 animais testados 16 (13,45% IC95%= 8,67-21,24%) reagiram positivamente para pelo menos um dos 24 sorotipos de *Leptospiras* spp. utilizados na bateria de antígenos (anexo III), o sorotipo Icterohaemorrhagiae foi o de maior frequência. A tabela 1 mostra os sorotipos reagentes na prova de (MAT). Não houveram variáveis e/ou

fatores de risco associados com a positividade para infecção leptospírica nos ovinos amostrados ($P>0,2$).

Tabela 1- Sorogrupo e Sorotipos reagentes à prova de MAT aplicados a leptospirose em soro de ovinos comercializados em feira de animais do Sertão Pernambucano Semiárido brasileiro, no período de Novembro de 2014 à Junho de 2015.

Sorogrupo	Sorotipo	Animais reagentes	Frequência (%)
Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae	10	62,5
Canicola	Canicola	2	12,5
Australis	Bratislava	1	6,25
Sejroe	Wolffi	1	6,25
Grippotyphosa	Grippotyphosa	1	6,25
Sejroe	Hadjoprajitno	1	6,25
TOTAL	-	16	100

Em relação aos rebanhos 62,5% (5/8) apresentaram animais soropositivos como maior frequência de soropositividade nos rebanhos de origem no município de Tabira-PE (37,5%), seguido dos rebanhos originados dos municípios de Remanso-BA (12,5%), Solidão-PE (12,5%). A tabela 2 mostra o município de origem dos animais.

Tabela 2 - Total de ovinos testados, total de soropositivos para *Leptospira* spp. e índice pluviométrico por município de origem, entre novembro de 2014 e junho de 2015, em feiras livres no município de Tabira, Sertão de Pernambuco, 2016.

Município/Origem	N. Animais testados	N. Positivos (%)	Índice Pluviométrico (mm)
Tabira-PE	61	9 (56,3)	584,6*
Remanso-BA	28	4 (25)	373,4**
Solidão-PE	22	3 (18,7)	606,1*
Calumbi-PE	4	-	586,2*
Sertânia-PE	4	-	302,7*
Total	119	16 (100)	-

*APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima.

** INMET - Instituto Nacional de Meteorologia.

Este resultado é superior aos encontrados por Higino et al. (2010) em ovinos abatidos no matadouro público de Patos-PB onde 7,5% dos ovinos reagiram positivamente para sorologia de leptospirose, sendo o sorotipo Autumnalis o de maior frequência; Azevedo et al. (2004) constataram 3,5% de ovinos soropositivos no Estado do Rio Grande do Norte, sendo o sorotipo Castellonis mais frequente; Favero et al. (2002) encontrou 0,7% de ovinos soropositivos no Estado de São Paulo, sendo o Icterohaemorrhagiae o sorotipo de maior frequência; Alves et al. (2012) constataram 5,4% de ovinos soropositivos, na mesorregião do Sertão paraibano, e o sorotipo Autumnalis foi o de maior frequência. Resultado próximo ao encontrado neste trabalho foi verificado por Araújo Neto et al. (2010) em caprinos na microrregião do Seridó oriental no Estado do Rio Grande do Norte, onde foi constatada a prevalência de 14,5% de animais soropositivos, e o sorotipo Autumnalis foi o de maior frequência. Esse número diverge de outros encontrados por diversos autores que encontraram número de soropositivos superiores, Aguiar et al. (2010) constataram 33,3% de ovinos soropositivos no município de Monte Negro-RO, com o sorotipo Patoc sendo o de maior ocorrência; Marinho et al. (2012) encontraram 19,1% de ovinos soropositivos no noroeste do Estado de São Paulo, e o sorotipo de maior frequência foi o Hebdomadis; Carvalho et al. (2011) trabalhando com ovinos de diversos municípios do Estado do Piauí encontraram uma frequência de 28,6% de soropositivos, com maior frequência para o sorotipo Autumnalis; Silva et al. (2015) trabalhando com pequenos ruminantes nos Estados de Sergipe, Bahia, Ceará e Paraíba, encontraram prevalência de 34,3 % de animais soropositivos, sendo os sorotipos de maior frequência o Autumnalis, Patoc, Autumnalis, Bratislava, respectivamente. Possíveis justificativas para essa diferença são descritas por Alves et al. (2000), onde estes apontam dentre outros fatores, o ambiente de criação e as práticas de manejo adotadas nos rebanhos que podem influenciar na ocorrência da enfermidade. Na tabela 3 podemos observar alguns trabalhos realizados no Brasil sobre ocorrência de aglutininas anti-*Leptospiras* spp. em ovinos.

Tabela 3 - Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospiras* spp. em ovinos, de acordo com autores, ano, Unidade da Federação (UF), número de animais, prevalência de soropositivos e sorotipo mais frequente, 2016.

Autores	UF	Nº de animais	% de reagentes	Principal Sorotipoes
Aguiar et al., 2010	RO	96	33,3	Pactoc
Alves et al., 2012	PB	1275	5,41	Autumnalis
Silva et al., 2015	BA;SE;CE;PB	3215	27,15	Brastislava
Herrmann et al., 2004	RS	1360	34,26	Hardjo (Norma)
Azevedo et al., 2004	RN	115	3,5	Castelonis
Marinho et al., 2012	SP	1222	19,14	Herbdomalis
Carvalho et al., 2011	PI	119	28,6	Autumnalis
Fávero et al., 2002	SP	284	0,7	Icterohaemorrhagiae
Higino et al., 2010	PB	80	7,5	Autumnalis

Os animais que compunham os rebanhos estudados eram ovinos deslanados, adultos (> 6 meses) de ambos os sexos, mestiços e sem padrão de raça definido (SPRD), o que possivelmente influenciou na baixa frequência de sororreativos encontrados em comparação a outros trabalhos realizados no Brasil. Isso pode ser justificado pela rusticidade das espécies aliadas as condições ambientais da região. Alguns trabalhos observaram uma maior susceptibilidade à infecção em animais de raças puras em relação aos mestiços em pequenos ruminantes (SILVA et al. 2012; SANTOS et al. 2012). Segundo Costa (2015) a rusticidade das espécies criadas na região do semiárido nordestino pode colaborar para a baixa sororreatividade à infecção. Outro fator importante a ser destacado é a relação entre a pluviosidade e a frequência de sororreativos (ALVES et al. 1996)

A frequência pluviométrica elevada em determinados períodos e o aumento do número de casos de animais positivos para leptospirose estão associados, este é outro fato que pode explicar a menor ocorrência entre esses resultados e alguns trabalhos realizados em regiões com altos índices pluviométricos. Não só as condições ambientais estão envolvidas com a presença da doença, Higino et al. (2012) citam que a persistência do agente e o potencial de infecção são assegurados por diversos fatores, tais como a diversidade de sorotipo, a multiplicidade de espécies hospedeiras e o relativo grau de sobrevivência no ambiente sem parasitismo.

De acordo com alguns autores (ALVES et al. 2012; HIGINO et al. 2012; HIGINO;AZEVEDO 2014; SANTOS et al. 2012; SILVA et al. 2012; LILEMBAUM et al. 2007) já foram apontados vários fatores de risco para pequenos ruminantes tais como tamanho do rebanho > 48 animais, participação em exposições, presença de roedores, idade dos animais (adultos mais susceptível que os jovens), animais de raça definida mais susceptível que animais sem raça definida e a baixa assistência veterinária nas propriedades, esses são outros fatores que podem explicar a divergência deste trabalho com outros que tiveram um número de animais positivos abaixo dos encontrados neste trabalho.

O sorotipo de maior frequência foi o *Icterohaemorrhagiae* com 62,5%. De acordo com Faine et al. (1999) esse sorotipo apresenta uma associação universal com roedores sinantrópicos, sendo possível sugerir que esses reservatórios devam estar envolvidos com as espécies estudadas em seu ambiente de criação, visto que a maioria dos proprietários relataram a presença de roedores nas propriedades. Trabalhos realizados com caprinos e ovinos no Espírito Santo (CORTIZO et al. 2015), com ovinos em diversos estados brasileiros (FAVERO et al. 2002), também encontraram maior frequência desse sorotipo, porém esse resultado difere de trabalhos realizados com essas espécies na região do Semiárido nordestino, onde o sorotipo mais provável encontrado foi o *Autumnalis* (ARAÚJO NETO et al. 2010; HIGINO et al. 2010; ALVES et al. 2012; HIGINO et al. 2012; MACHADO, 2013; COSTA, 2015). Isso alerta o risco de infecção humana, devido ao estrito contato entre as pessoas e a criação, uma vez que a leptospirose ocorre frequentemente de forma ocupacional (GENOVEZ, 2010). O *Icterohaemorrhagiae* bastante patogênico ao ser humano (ADLER; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, 2010). Cabe ressaltar a importância dos reservatórios naturais na epidemiologia da enfermidade. Roedores sinantrópicos como os ratos (*Rattus norvegicus*) são hospedeiros de manutenção dos sorotipos *Icterohaemorrhagiae*. O preá (*Cavia aperea*), comum na região do semiárido (ALVES et al., 1996), também é reservatório do sorotipo *Icterohaemorrhagiae* (CUBAS et al., 2007). Roedores silvestres são hospedeiros do sorotipo *Autumnalis* (FAINE et al., 1999).

Houve um predomínio dos sistemas de criação extensivo e semi-intensivo, que são praticados pela maioria dos criadores de pequenos ruminantes no Semiárido (COSTA, 2008). A criação de forma intensiva foi uma condição praticada pela maioria dos

comerciantes intermediários entrevistados. Esses proprietários afirmaram criar os animais, adquiridos na região, em pequenas propriedades rurais, periurbanas e até mesmo em instalações de fundo de quintal, onde mantêm os animais confinados até a sua comercialização, muitas vezes sob condições sanitárias deficientes.

O segundo sorotipo com maior ocorrência foi o Canicola com (12,5%), segundo Araújo Neto et al. (2010), a presença desse sorotipo indica os cães como possíveis transmissores da bactéria para os ovinos, o que demonstra sua importância, mesmo que secundária se comparada aos roedores, e ainda a importância de manter os cães longe das criações. A presença dos sorotipos Wolffi e Hardjo com (6,25%) ambos, talvez seja devido à criação consorciada com bovinos (MARINHO et al. 2012). O sorotipo Grippotyphosa apareceu no trabalho com uma taxa de 6,25%, Salaberry et al. (2011) destacam que esse sorotipo deve estar associado a presença de reservatórios silvestres como guaxinins, gambás e ratazanas, podendo infectar caprinos, ovinos, bovinos e humanos acidentalmente. Já o sorotipo Bratislava com ocorrência de 6,25%, segundo Silva et al. (2015) não tem sido relatado como o de maior frequência nos estudos realizados no Brasil, isso ressalta a importância de estudos soroepidemiológicos para identificação de sorotipos importantes para cada região. Assim, é possível que os sorotipos encontrados estejam relacionados à ocorrência desses hospedeiros, sendo que, nos sistemas extensivo e semi-intensivo, os reservatórios silvestres sejam responsáveis pela transmissão da enfermidade, enquanto no sistema intensivo, os roedores sinantrópicos sejam fontes de infecção às espécies, visto que a maioria dos entrevistados, relatou a presença de ratos (*Rattus norvegicus*) nas propriedades, sendo os armazéns de ração e currais, os locais em que esses animais foram observados com maior frequência. Na tabela 4 é possível observar os sorotipos com suas respectivas titulações.

Tabela 4 - Sorotipos encontrados e respectivas titulações em ovinos, entre novembro de 2014 e junho de 2015, em feiras livres no município de Tabira, Sertão de Pernambuco, 2016.

Sorotipos	Títulos			Total (%)
	100	200	400	
Icterohaemorrhagiae	4	2	4	10 (62,5)
Canicola	2	-	-	2 (12,5)
Bratislava	1	-	-	1 (6,25)

Grippotyphosa	1	-	-	1 (6,25)
Wolffi	1	-	-	1 (6,25)
Hadjoprajitno	1	-	-	1 (6,25)
Total (%)	10 (62,5)	2 (12,5)	4 (25)	16 (100)

Embora não tenham sido identificados fatores de risco para infecção nos ovinos, é possível avaliar que as condições sanitárias dos rebanhos favoreçam a transmissão da enfermidade a essa espécie. A maioria dos proprietários afirmou fazer limpeza das instalações no mínimo, mensalmente, o que pode contribuir para manutenção do agente por um maior período no local, favorecendo a disseminação da enfermidade.

Também foi possível observar que os rebanhos que recebiam assistência técnica, tiveram 8,9% de animais positivos contra 16,2% daqueles que não recebiam, o que confirma o relato de Lilembaum et al. (2007) onde observaram que a baixa frequência de assistência veterinária nas propriedades é um fator de risco a infecção nos rebanhos.

O índice pluviométrico, contudo, pareceu influenciar na soropositividade para *Leptospira* spp. nos rebanhos estudados. Apesar da relação da infecção com índices pluviométricos elevados, o resultado encontrado pode ser explicado pela média de pluviosidade mantida por alguns municípios de origem dos animais, uma vez que esse resultado variou entre as propriedades de origem em condições de pluviosidade parecidas. Alves et al. (1996) relatam que para manutenção e disseminação da infecção, outros fatores também podem explicar a ocorrência da doença, tais como as espécies animais (domésticos, selvagens ou sinantrópicos) que compartilham do mesmo ecossistema, as práticas de manejo adotadas nos rebanhos, condições climáticas e ambientais e as oportunidades diretas e indiretas da infecção.

O acumulado de chuvas nos municípios estudados ficou entre a média histórica para região, abaixo de 800 mm ao ano (MOURA et al., 2007). O município de Tabira-PE apresentou a maior frequência de ovinos sororretores (14,75%). A pluviosidade anual observada nesse município (584,6 mm) comprova o descrito por Alves et al. (1996), os quais afirmam que índices pluviométricos acima de 550 mm são suficientes para manutenção e disseminação da enfermidade no Semiárido nordestino.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a infecção por *Leptospira* spp. está presente nos rebanhos estudados, e mesmo não tendo sido identificados fatores de risco associados à infecção, alguns fatores podem estar contribuindo para a infecção nos rebanhos, como o contato com animais selvagens e roedores, e a presença de bovinos e cães nas propriedades. Assim, torna-se necessário adotar medidas profiláticas relacionadas ao controle da infecção, entre elas incluem o controle de trânsito para evitar a entrada de animais portadores no rebanho, vacinação visto que esta não é uma prática adotada pela maioria dos criadores, o controle de roedores, evitar o contato de cães com os rebanhos e a criação de ovinos separada dos rebanhos de bovinos, minimizando o risco de infecção nos rebanhos e nos seres humanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAGRO – Agência de Defesa e Fiscalização Agropecuária de Pernambuco. 2014. **Relatório de Movimentação de Caprinos e Ovinos em Eventos**. Recife, PE.

ADLER, B.; DE LA PEÑA MOCTEZUMA, A. Leptospira and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, Amsterdã, v. 140, p. 287–296, 2010.

AGUIAR, D. M. Anticorpos anti-*leptospira* spp. em ovinos do Município de Monte Negro, estado de Rondônia. **Arquivo do Instituto de Biológico.**, São Paulo, v.77, n.3, p.529-532, jul./set., 2010.

ALVES, C. J. et al. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à leptospirose em ovinos deslanados do semiárido brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.32, n.6, p.523-528, junho 2012.

ALVES, C. J. et al. Influência dos fatores ambientais sobre a proporção de caprinos sororeatores para a leptospirose em cinco centros de criação do Estado da Paraíba, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 63, n. 2, p. 11-8, 1996.

ALVES, C.J. et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em cães no município de Patos-PB, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.7, n.2, p.17-21, 2000.

APAC. Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Acumulado Mensal de Precipitação**. Disponível em: < <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/> >. Acesso: 10 dez. 2015.

ARAÚJO NETO, J. O. et al. Soroprevalência da leptospirose em caprinos da microrregião do Seridó Oriental, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, e pesquisa de fatores de risco. **Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, SP, v. 47, n. 2, p. 150-155, 2010.

AZEVEDO, S. S. et al. Ocorrência de aglutininas anti-*Leptospira* em ovinos do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, Niterói, RJ, v. 11, n. 3, p. 167-170, 2004.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Pajeú**. Brasília, DF, 2011. 141 p. Disponível em: <http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio082.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2014

CARVALHO, S. M. et al. Infecção por *Leptospiras* em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 3, n. 18, p. 637-642, 2011.

CORRÊA, F.R. et al. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2. ed. V.1. São Paulo: Varela. 2001. 426p.

CORTIZO, P. et al. Risk factors to incidental leptospirosis and its role on the reproduction of ewes and goats of Espírito Santo State, Brazil. **Tropical Animal Health Production**, v. 47, p. 231–235, 2015.

COSTA, D. F. **Estudo sorológico e molecular da infecção por *Leptospira* spp. em pequenos ruminantes no semiárido nordestino, Brasil**. 2015. Dissertação (Mestrado). 67f. Universidade Federal de Campina Grande. Patos-PB.

COSTA, P. C. **Soroprevalência para leptospirose spp. em rebanhos caprinos e ovinos no estado do espírito santo, relacionado com o sistema de manejo e sinais reprodutivos**. Tese (mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo. 13p. 2013. Disponível em: <http://www.bdt.d.ufes.br/tesesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2403> acesso em 04, jun 2014.

COSTA, R. G. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semiárida do Estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia.**, v. 57, n. 218, p. 195-205, 2008.

CUBAS, Z. S., SILVA, J. C. R., CATÃO-DIAS, J. L. Doenças Comuns a vários - Taxa Leptospirose. **Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária**, 1ed. Editora Roca. p.736-741, 2007.

FAINE, S. et al. **Leptospira and Leptospirosis**. 2. ed. Sydney: MediSci. 1999. 272p.

FAVERO, A. M., et al. Sorovares de leptospirosas predominantes em exames sorológicos de bubalinos, ovinos, caprinos, equinos, suínos e cães de diversos estados brasileiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n., p.613-619, 2002.

FERNANDES, C. E. **Papel do ovino na cadeia epidemiológica da leptospirose pela *Leptospira* spp. sorotipo Hardjo: fatores de risco que envolvem a infecção e transmissão entre ovinos e bovinos**. Tese (Mestrado), Instituto Biológico, São Paulo-SP, 2009. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/pos_graduacao/pdf/escocio.pdf> Acesso: em 04-06-14.

GENOVEZ, M. E. et al. Influência das condições ambientais na transmissão da leptospirose entre criações de ovinos e bovinos da região de Sorocaba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.77, n.3, p.371-379, jul./set., 2010.

HASHIMOTO, V.Y. et al. Prevalência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em bovinos, caninos, equinos, ovinos e suínos do município de Jaguapitã, Estado do Paraná, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.77, n.3, p.521-524, jul./set., 2010.

HERRMANN, G. P.; LAGE, A. P.; MOREIRA, E. C. Soroprevalência de aglutininas anti-*Leptospira* spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 2, p. 443-448, 2004.

HIGINO S.S.S. & AZEVEDO S.S. 2014. Leptospirose em pequenos ruminantes: situação epidemiológica atual no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**. V. 81, n. 1, p. 86-94.

HIGINO, S. S. S.et al. Frequência de leptospirose em ovinos abatidos no Município de Patos, Paraíba. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 77, n. 3, p. 525-527, 2010.

HIGINO, S. S. S.et al. Prevalência de leptospirose em caprinos leiteiros do semiárido paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, RJ, v. 32, n. 3, p.: 199-203, 2012.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v.38, 2010. 65p. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2014.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. *Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa*. Disponível em:< <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep> >. Acesso: 10 dez. 2015.

LILENBAUM, W. et al. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis-encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, Amsterdã, v. 173, p. 408–412, 2007.

LIMEIRA, C. H. **Parasitoses gastrintestinais e caracterização do trânsito de caprinos e ovinos comercializados na feira de animais de tabira, sertão de pernambuco**. 2015. Dissertação (Mestrado). 49 p. Universidade Federal de Campina Grande. Patos-PB.

MACHADO, A. C. **Análise da Infecção por *Leptospira* spp. em pequenos ruminantes no Agreste e Sertão Pernambucano**. 2013. Dissertação (Mestrado). 78f. Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Unidade Acadêmica de Garanhuns. Garanhuns-PE.

MARINHO M. et al. Perfil de aglutininas anti-leptospira e anti-brucella e condições sanitárias de ovinos da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**. 2012 dez.; v. 19, n. 4, p. 593-600.

MARINHO, M. Leptospirose: Fatores Epidemiológicos, Fisiológicos e Imunopatogênicos. **Veterinária e Zootecnia**. v. 15, n.3, p. 428-434, 2008.

MELO, L. S. S. et al. Principais aspectos da infecção por *Leptospira* sp em ovinos. **Ciência Rural**, v.40, n.5, maio 2010.

MOURA, M. S. B. et al. Clima e água de chuva no semiárido. Cap.2, p. 37-59. In: BRITO, L. T. de L.; MOURA, M. S. B. de; GAMA, G. F. B. (Ed.). **Potencialidades da água de chuva no Semi-Árido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido**, 2007. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/159649> >. Acesso: 10 dez. 2015.

OIE. **Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals**. 6. ed. Paris: 5 World Organization for Animal Health, 2012. 1343p.

OLIVEIRA, F. C. S. Fatores de risco para Leptospirose em fêmeas Bovinas em idade reprodutiva no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 30, n. 5, p., maio 2010.

OLIVEIRA, R. M. Inquérito soropidemiológico para leptospirose e brucelose bovina em propriedades rurais de agricultura familiar do agreste paraibano, nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.80, n.3, p. 303-311, 2013.

RIZZO, H. et al. Análise de fator de risco e avaliação clínica de ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos infectados por leptospirosas pertencentes à criatórios do estado de São Paulo. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.4, 2011.

SALABERRY, R. S. S et al. Seroprevalence and risk factors of antibodies against leptospira spp. in ovinos from Uberlândia municipality, Minas Gerais state, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, SP, v. 42, p. 1427-1433, 2011.

SANTOS, J. P. et al. Seroprevalence and risk factors for Leptospirosis in goats in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 44, p. 101–106, 2012.

SILVA, G.C.P. **Caracterização epidemiológica de brucelose e leptospirose de pequenos ruminantes dos estados de Sergipe, Bahia, Ceará e Paraíba**. Jaboticabal: UNESP, 2015. 112 p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal-SP, 2015.

SILVA, R. C. et al. Frequency of *Leptospira* spp. in sheep from Brazilian slaughterhouses and its association with epidemiological variables. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.194-198, 2012.

SOARES, D. B.; NÓBREGA, R. S. Detecção de tendências na ocorrência de veranicos na microrregião do Pajeú – PE. **Revista de Geografia**, Recife, v. 26, n. 3, set/dez. 2009.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2004, 556p.

ANEXO 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado (a) e/ou participar na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado **CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA LEPTOSPIROSE EM OVINOS COMERCIALIZADOS EM FEIRA DE ANIMAIS NO SERTÃO DE PERNAMBUCO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**, desenvolvido pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa é coordenada por **Geilson Manoel de Souza LIMA**, aluno do curso de Graduação em Medicina Veterinária da UFCG, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone **nº (87) 9-9901-4300** ou e-mail **geilsonmsl@hotmail.com**

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa, sendo esclarecido (a) de que o uso das informações por mim oferecidas serão utilizadas única e exclusivamente para fins acadêmicos, sendo que o acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo pesquisador e/ou seu orientador e colaboradores.

Autorizo também a coleta, nos meus animais, de amostras de sangue, fezes e outras que fizerem necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, após ser informado que o projeto foi protocolado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da UFCG, sob número _____.

Local, ____ de _____ de ____

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) testemunha(a): _____

ANEXO 2 - Modelo de questionário epidemiológico aplicado aos proprietários

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG

MUNICÍPIO DA PESQUISA: _____

NOME DO ENTREVISTADOR: _____

DATA: _____. SEQUÊNCIA: _____

DADOS DO PRODUTOR

NOME:

PROPRIEDADE:

MUNICÍPIO/REGIÃO:

DADOS DA CRIAÇÃO

1 - ESPÉCIES QUE CRIA:

 OVINOS CAPRINOS BOVINOS SUÍNOS EQUINOS

2 - SISTEMA DE CRIAÇÃO:

 INTENSIVO SEMI-INTENSIVO EXTENSIVO

3 - TIPO DE EXPLORAÇÃO:

 CARNE LEITE MISTO

4 - TIPOS DE INSTALAÇÕES PARA OVINOS:

 CURRAL CHÃO BATIDO CURRAL PAVIMENTADO
 APRISCO SUSPENSO APRISCO CAMA SOBREPOSTA

5 - VIAS DE COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO:

 FEIRA ABATEDOURO MARCHANTE GOVERNO
 OUTROS _____

6 - LEVA ANIMAIS PARA FEIRA EM OUTRAS CIDADES:

 SIM NÃO

7 – TAMANHO DO REBANHO OVINO:

ATÉ 50 DE 50 ATÉ 100 MAIS DE 100

MANEJO ALIMENTAR DOS ANIMAIS

1 – USA CONCENTRADO NA ALIMENTAÇÃO: SIM NÃO
 COMO: _____

2 – UTILIZA CONSERVAÇÃO DE FORRAGENS PARA O PERÍODO DE SECA:
 SIM NÃO

3 – FAZ ROTAÇÃO DE PASTAGENS: SIM NÃO

4 – UTILIZA CAATINGA NATIVA COM ALIMENTO PARA OS ANIMAIS:
 SIM NÃO

5 – FAZ A MINERALIZAÇÃO DOS ANIMAIS: () SIM () NÃO
 SAL COMUM SAL MINERAL VITAMINAS

CONTROLE ZOOTÉCNICO E SANITÁRIO DA PRODUÇÃO

1 – USA ALGUM TIPO DE IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS: SIM NÃO

2 – FAZ ANOTAÇÕES SOBRE DATAS DE APLICAÇÃO DE VACINAS E
 MEDICAMENTOS: SIM NÃO

3 – FAZ O CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE ANIMAIS: SIM NÃO

4 – FAZ QUARENTENA DE ANIMAIS RECÉM ADQUIRIDOS: SIM NÃO
 INSTALAÇÃO PRÓPRIA: SIM NÃO

5 – FAZ ISOLAMENTO DE ANIMAIS DOENTES: SIM NÃO
 INSTALAÇÃO PRÓPRIA: SIM NÃO

6 – DESTINO DOS DEJETOS: ESTERQUEIRA OUTRO _____

7 – REALIZA VACINAÇÃO DOS ANIMAIS: SIM NÃO
 QUAIS E QUANDO: _____

8 – CURA DO UMBIGO DE ANIMAIS RECÉM-NASCIDOS: SIM NÃO

9 – REALIZA LIMPEZA E HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:
 SIM NÃO COM QUE FREQUÊNCIA: _____

10 – OCORRÊNCIA DE ROEDORES NA PROPRIEDADE: SIM NÃO
EM QUE LOCAL: _____

12 – QUAL (S) DAS DOENÇAS E OU SINTOMAS ABAIXO JÁ OBSERVOU NO REBANHO:

- PROBLEMAS ARTICULARES PNEUMONIA (TOSSE)
 PROBLEMAS REPRODUTIVOS SINAIS NERVOSOS

13 – QUAL SUA ATITUDE NO CASO DE ENCONTRAR ALGUM ANIMAL DOENTE:

- PROCURAR UM VETERINÁRIO AJUDA DE TERCEIROS
 COMPRA MEDICAMENTO E APLICA OUTROS _____

ANEXO 3 - Sorotipos de leptospiros empregados como antígenos na técnica de Soroaglutinação Microscópica (MAT) aplicados a Leptospirose em ovinos, 2016.

Sorogrupo	Sorotipos
Australis	Australis
Australis	Bratislava
Autummalis	Autummalis
Autummalis	Butembo
Ballum	Castellonis
Bataviae	Bataviae
Canicola	Canicola
Caledoni	Whitcombi
Cynopteri	Cynopteri
Grippotyphosa	Grippotyphosa
Hebdomadis	Hebdomadis
Icterohaemorrhagiae	Copenhageni
Icterohaemorrhagiae	Icterohaemorrhagiae
Javanica	Javanica
Panamá	Panamá
Pomona	Pomona
Pyrogenes	Pyrogenes
Serjoe	Hardjo
Sejroe	Wolffi
Shaermani	Shermani
Tarassovi	Tarassovi
Andamana	Andamana
Seramanga	Patoc
Djasiman	Sentot