



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**INFECÇÃO PELO VÍRUS DA MAEDI - VISNA, *LEPTOSPIRA SPP*,
GEORREFERENCIAMENTO DE FOCOS E PERFIL ZOOTÉCNICO DE
REBANHOS OVINOS NAS REGIONAIS DE CHAPADINHA E ITAPECURU -
MIRIM, MARANHÃO, BRASIL.**

Rafael Rodrigues Soares

SÃO LUÍS-MA

2015



Rafael Rodrigues Soares

**INFECÇÃO PELO VÍRUS DA MAEDI - VISNA, *LEPTOSPIRA SPP*,
GEORREFERENCIAMENTO DE FOCOS E PERFIL ZOOTÉCNICO DE
REBANHOS OVINOS NAS REGIONAIS DE CHAPADINHA E ITAPECURU -
MIRIM, MARANHÃO, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência animal.

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva
Orientador: Prof^o. Dr. Helder de Moraes Pereira - UEMA
Co-orientador: Prof^o. Dr. Hamilton Pereira Santos - UEMA

SÃO LUÍS-MA

2015



Banca examinadora

1º Membro

Prof. Dr. Helder de Moraes Pereira – UEMA

2º Membro

Prof. Dr. Ferdinan Almeida Melo - UEMA

3º Membro

Prof. Dr. Hamilton Pereira Santos - UEMA



“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre os ombros dos gigantes”

(Isaac Newton)



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Grande Arquiteto, por reger todas as leis universais;

Aos meus pais, Lucivane Mariano Rodrigues e Francisco Carlos Soares, por terem me concebido, me educado, me alimentado, me vestiram, me ensinaram valores morais e éticos, que sempre acreditam no meu potencial e sempre me incentivam a ir mais longe. Para eles, o meu amor incondicional.

Aos meus irmãos, Robson Rodrigues Soares e Daniela Rodrigues Soares Rodrigues, por estarem ao meu lado, cuidando de mim, me protegendo, às vezes me dando banho, me levando à escola, jogando video-game, por acreditarem em mim e no meu potencial. Para eles, o meu amor incondicional.

Aos meus familiares: avôs, avós, tios, tias, primos e primas. O meu agradecimento por estarem presentes em minha vida e por colaborar de forma direta ou indireta com as minhas conquistas.

Às minhas amigas Richerlieny Teixeira e Priscila Jorge, por estarem ao meu lado desde o tempo da graduação. Apesar do meu gênio difícil, meu comportamento invocado, e por pisar uma vez ou outra na bola, sempre estiveram comigo. Porque as amizades são como flores no jardim, as mais belas são as que cuidamos mais, que mais zelamos.

Ao Hamilton Pereira Santos: meu primeiro orientador em IC e amigo. Que apesar de ter deixado ele zangado uma vez ou outra por causa “agilidade”, sempre se preocupou em me ensinar valores, de cidadão, de aluno e de colega de profissão. Ao Helder de Moraes Pereira, que além de orientador, é também um amigo e se brigou comigo, foi visando meu bem-estar. Aos dois, meus agradecimento. Devo a vocês o meu crescimento como pesquisador.

Aos meus amigos do GEPRD: Aline, Beatriz, Carol, Diego, Émerson, Glenda, Izabelly, Jéssica, Leandro, Lorena, Pablo, Paulinha, Priscila, Rodrigo e Thaís. Sempre estiveram presentes para me ajudar no que eu precisasse, como ir nas viagens, conter animais,



desfrutar de almoços requintados, de ver belas paisagens, alicotar o soro, participar dos testes diagnóstico, dentre outras atividades.

Ao Francisco Alberto Viana. No início pareceu ser um indivíduo cisudo, fechado e, durante o tempo, se mostrou uma pessoa amigável, de confiança. Contribuiu de forma direta para que pudesse estar aqui, hoje, defendendo minha dissertação.

Às pessoas que nos hospedaram e que nos alimentaram durante as viagens do mestrado; Aos profissionais da Aged que indicaram os locais com criações de ovinos; Ao seu Agnaldo, por ter conduzido a gente nas viagens e posteriormente se tornado um amigo; À Fran, secretária do mestrado, por ter me ajudado a resolver alguns pepinos.

À Universidade Estadual do Maranhão, local onde me graduei como Médico Veterinário, onde tive a oportunidade de entrar no programa de Mestrado em Ciência Animal e por fornecer as condições necessárias para conclusão do Mestrado; À CAPES, por ter fornecido auxílio financeiro todo mês, de modo que pudesse me dedicar a este sonho.

À todos os demais que contribuíram para que eu alcançasse esse patamar e que por ventura não citei o nome. Não é que sejam menos importante. Mas são pessoas que estão dentro do meu coração, e é isso que importa.



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS	12
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE ABREVIACÕES	15
RESUMO	16
ABSTRACT	17
1.INTRODUÇÃO	18
2.OBJETIVOS	21
2.1 Geral.....	21
2.2 Específicos.....	21
3.REVISÃO DE LITERATURA	22
3.1 Ovinocultura	22
3.1.1 Panorama nacional.....	22
3.1.1 Reprodução.....	23
3.2. Maedi Visna	24
3.2.1 Etiologia.....	24
3.2.2 Estrutura viral.....	24
3.2.3 Epidemiologia.....	25
3.2.4 Cadeia de transmissão.....	26
3.2.5 Patogenia.....	26
3.2.6 Sinais clínicos.....	27
3.2.7 Diagnóstico.....	27



3.2.8 Controle.....	28
3.3. Leptospirose.....	29
3.3.1 Etiologia.....	29
3.3.2 Estrutura bacteriana.....	29
3.3.3 Epidemiologia.....	30
3.3.4 Cadeia de transmissão.....	31
3.3.5 Patogenia.....	32
3.3.6 Sinais clínicos.....	33
3.3.7 Diagnóstico.....	33
3.3.8 Controle.....	35
3.4. Georreferenciamento.....	36
3.4.1 Histórico.....	36
3.4.2 Definição.....	36
3.4.3 Aplicações.....	37
4.MATERIAL E MÉTODOS.....	39
4.1. Área de estudo.....	39
4.2. Delineamento amostral.....	40
4.3. Coleta e processamento de amostras.....	41
4.3.1 Coleta de sangue.....	41
4.4. Teste diagnóstico.....	42
4.4.1 Diagnóstico de Maedi Visna.....	42
4.4.2 Diagnóstico de Leptospirose.....	42
4.5. Questionário.....	45
4.5.1 Fatores de risco.....	46



4.5.2 Cadastro e georreferenciamento das propriedades.....	46
4.5.3 Perfil zootécnico.....	46
4.6. Análise estatística.....	46
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
5.1. Frequência de Maedi Visna em animais e rebanhos.....	47
5.2. Frequência de Leptospira sp. em animais e rebanhos.....	50
5.3. Caracterização da ovinocultura nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim.....	55
6.CONCLUSÕES.....	72
7.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
REFERÊNCIAS	
APÊNDICE A	
APÊNDICE B	



LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Distribuição dos rebanhos e nº de amostras por municípios da regional de Chapadinha, Maranhão, 2015.....Página 39
- Tabela 2.** Distribuição dos rebanhos nº de amostras por municípios na regional de Itapecuru – Mirim, Maranhão, 2015.....Página 40
- Tabela 3.** Frequência de ovinos reagentes para Maedi Visna no teste de IDGA, nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 46
- Tabela 4.** Frequência de foco de Maedi Visna ovina de acordo com o teste de IDGA, em rebanhos ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 46
- Tabela 5.** Frequência de ovinos reagentes para Leptospira sp através da SAM, nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 49
- Tabela 6.** Frequência de foco de Leptospira spp. ovina de acordo com o teste de SAM, em rebanhos ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 52
- Tabela 7.** Distribuição de criadores de ovinos questionados sobre a criação consorciada de caprinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 55
- Tabela 8.** Distribuição dos rebanhos de ovinos de acordo com o sistema de criação nos municípios das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 56
- Tabela 9.** Aptidão dos ovinos explorados em 115 rebanhos distribuídos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 57
- Tabela 10.** Característica dos 115 rebanhos de ovinos quanto a aquisição de animais nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 57
- Tabela 11.** Distribuição dos rebanhos de ovinos de acordo com a presença de esterqueira nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 58
- Tabela 12.** Distribuição dos 115 rebanhos de ovinos em relação a assistência de algum profissional das agrárias nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 58
- Tabela 13.** Métodos de identificação dos animais nos 115 rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 59
- Tabela 14.** Relação da área de criação cercada nos 115 rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....Página 60



Tabela 15. Métodos de reprodução utilizados nos 115 rebanhos de ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 61
Tabela 16. Características dos 115 rebanhos de ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015, em relação ao tipo de aprisco.....	Página 62
Tabela 17. Tipo de chão de aprisco dos rebanhos ovinos trabalhados nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 63
Tabela 18. Relação dos criadores de 115 rebanhos de ovinos quando questionados sobre a participação em leilões e exposições nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 64
Tabela 19. Distribuição dos criadores de 115 rebanhos sobre exigir atestados sanitários na compra de ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 65
Tabela 20. Perfil dos 115 rebanhos de ovinos em relação a quem gerencia o criatório nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 65
Tabela 21. Tipo de pastagem utilizada nos 115 rebanhos de ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 66
Tabela 22. Classificação dos 115 rebanhos de ovinos de acordo com a suplementação alimentar utilizada nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 67
Tabela 23. Origem da água fornecida aos ovinos de 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 68
Tabela 24. Residência dos proprietários de rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 68
Tabela 25. Distribuição dos criadores de ovinos de acordo com o grau de instrução nos 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 69
Tabela 26. Faixa etária dos ovinocultores em 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 69
Tabela 27. Principal fonte de informação dos criadores de 115 rebanhos de ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015.....	Página 70



LISTA DE QUADROS

Quadro 1.: Relação dos antígenos do complexo *Leptospira* spp, utilizados como diagnóstico na prova de Soroaglutinação Microscópica (SAM), segundo o sorogrupo e sorovar, 2014.....Página 42



LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Mapa do estado do Maranhão evidenciando a divisão em regionais segundo AGED, 2012.....Página 38
- FIGURA 2.** Fotografia de um ovino onde se observa a coleta do sangue através da punção da veia jugular.....Página 41
- FIGURA 3.** Fotografia do resultado da reação do IDGA para detecção de Maedi - Visna. Onde 1 e 3: Reação negativa e 2: Reação positiva.Página 42
- FIGURA 4.** Aplicação do questionário junto aos criadores de rebanhos ovinos das regionais de Chapadinha e Itapecuru – Mirim.....Página 44
- FIGURA 5.** Mapa evidenciando o rebanho foco para Maedi – Visna na regional de Itapecuru – Mirim, Maranhão, Brasil.....Página 47
- FIGURA 6.** Mapa evidenciando os rebanhos focos para leptospira spp. na regional de Chapadinha, Maranhão, Brasil.....Página 50
- FIGURA 7.** Mapa evidenciando os rebanhos focos para Leptospira spp. na regional de Itapecuru – Mirim, Maranhão, Brasil.....Página 51
- FIGURA 8.** Fotografia evidenciando a criação consorciada de ovinos e caprinos em rebanhos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.Página 55
- FIGURA 9.** Ovinos fotografados soltos no campo, explorados de forma extensiva em rebanhos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 56
- FIGURA 10.** Fotografia da presença de esterco próximo ao aprisco nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 59
- FIGURA 11.** No lado direito, a presença dos profissionais da Aged assistindo um criador de ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 59
- FIGURA 12.** Fotografia de ovinos identificados através de brinco nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 60
- FIGURA 13.** Uma propriedade exploradora da ovinocultura que delimita seus limites com o uso de cercas nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 61
- FIGURA 14.** Fotografia evidenciando a monta natural a campo entre ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 62



FIGURA 15. Fotografia de um aprisco projetado para exploração de ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 63

FIGURA 16. Fotografia de um aprisco improvisado de chão batido nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 64

FIGURA 17. Fotografia evidenciando um grupo de ovinos pastando em uma plantação nativa nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.....Página 66

FIGURA 18. Fotografia de um açude no município de Magalhães de Almeida, Maranhão.
.....Página 67



LISTA DE ABREVIATURAS

GPS	Global Position System
IDGA	Imunodifusão em Gel de Ágar
MV	Maedi Visna
AGED	Agência Estadual de Defesa Agropecuária
LVPR	Lentivírus de Pequenos Ruminantes
BIV	Vírus da Imunodeficiência Bovina
FIV	Vírus da Imunodeficiência Felina
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
AIE	Anemia Infecciosa Equina
ELISA	Ensaio Imuno-Enzimático
LCR	Líquido cefalorraquidiano
IHQ	Imunoistoquímica
PCR	Reação de Polimerase em Cadeia
SAM	Soroaglutinação Microscópica
SIG	Sistema de Informação Georreferenciada
EMJH	Ellinghausen-McCullough, modificados por Johnson e Harris



SOARES, R. R. **Infecção pelo vírus da Maedi - Visna, *Leptospira spp*, georreferenciamento de focos e perfil zootécnico de rebanhos ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim, Maranhão, Brasil.** São Luis, Maranhão, 118p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Maranhão, 2015.

RESUMO

A ovinocultura é uma atividade explorada em todo território nacional, sendo praticada na sua maioria por criadores de baixa renda e que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre a mesma. O presente trabalho objetivou determinar a frequência de Maedi – Visna e *Leptospira spp*, determinar o perfil zootécnico e georreferenciar focos. Para diagnóstico da Maedi - Visna, foi utilizado o teste de Imunodifusão em Gel de Ágar em 1150 amostras distribuídas nas regionais de Chapadinha e Itapecuru – Mirim. No diagnóstico da Leptospirose foi utilizado a técnica de Soroaglutinação Microscópica em 575 amostras destes mesmos rebanhos. Foram aplicados questionários visando determinar fatores de risco e o perfil zootécnico e georreferenciamento dos focos. A análise estatística foi a descritiva simples. Os resultados mostraram uma frequência de 0,18% (1/550) de animais reagentes para anti - corpos anti - MV na regional de Itapecuru - Mirim e a frequência em rebanhos foi de 1,81% (1/55) da mesma. A frequência na regional de Chapadinha foi de 0%. Em relação à leptospirose, obteve-se uma frequência de 87% (261/300) na regional de Chapadinha e 71,6% (197/275) na de Itapecuru - Mirim. Em ambas, a frequência de rebanhos foco foi de 100%. Pode-se concluir a baixa e alta frequências para MV e *Leptospira spp*, respectivamente, em ambas regionais estudadas. O perfil zootécnico mostrou predominância de criadores em idade avançada, com conhecimento empírico que utilizam sistema extensivo.

Palavras-chaves: Lentivírus, Sorologia, Frequência, Ovinocultura



SOARES, R. R. **Infection by the virus of Maedi – Visna, *Leptospira spp*, georeferencing of outbreaks and livestock profile of sheep herds in the regional of Chapadinha and Itapecuru – Mirim, Maranhão, Brasil.** São Luis, Maranhão, 118p. Dissertation (Master's degree in Animal Science) – Veterinary Medicine Course, Universidade Estadual do Maranhão, 2015.

ABSTRACT

The sheep breeding is a nationwide exploited activity, being practiced mostly by low income breeders and have little or no knowledge about it. This study aimed to determine the frequency of these diseases, determine the breeding profile and georeference of outbreaks. For diagnostic of Maedi - Visna, was used the Agar Gel Immunodiffusion test in 1150 samples distributed in regional of Chapadinha and Itapecuru - Mirim. In the diagnostic of leptospirosis was used the Microscopic Agglutination Test in 575 samples of these same herds. Were applied a questionnaires to determine risk factors and the breeding profile and georeferencing of outbreaks. The results showed a frequency of 0,18% (1/550) positive animals for anti – bodies anti - MV in regional of Itapecuru - Mirim and the frequency of herds was 1,81% (1/55). The frequency in regional of Chapadinha was 0%. In relation to leptospirosis, there was obtained a frequency of 87% (261/300) in regional of Chapadinha and 71,6% (197/275) in Itapecuru - Mirim. In both cases, the frequency of outbreaks herds was 100%. It can be concluded the low and high frequencies for MV and *Leptospira spp*, respectively, both regional studied. The breeding profile revealed a predominance of creators with declining age, with empirical knowledge and using extensive system.

Keywords: Lentivirus, Serology, Frequency, Sheep breeding



1.INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil conta com mais de 16 milhões de ovinos, sendo que a região Nordeste explora 9,3 milhões de ovinos (GUIMARÃES FILHO, 2010). Entretanto, o nosso país continua importando carne de outros países, principalmente da América Latina (POLL et al., 2011). A procura pela carne e leite e derivados é muito grande, tudo o que se produz tem mercado consumidor garantido (GERON et al. 2012). Apresenta um crescimento significativo quando comparado a outras atividades do agronegócio. Aparece como opção para surgimento de novos empregos, gerando renda e mantendo o homem no campo (SEBRAE, 2007).

Se caracteriza como uma atividade de subsistência, sendo praticada na sua maioria por criadores de baixa renda, manejada de forma extensiva e com pouca lucratividade. Essas criações são desprovidas de acompanhamento técnico, tanto pelo médico veterinário quanto pelas demais profissões. Os criadores possuem, em sua maioria, falta de conhecimento sobre a atividade, recorrendo a criadores vizinhos ou casas agropecuárias. Com o tempo vem apresentando um amplo crescimento, graças a órgãos que investem no setor, como o caso do Banco do Nordeste do Brasil. Entretanto, ainda sofre com tecnologias obsoletas e pela falta de conhecimento dos seus custos e do retorno econômico. É de suma importância a implantação do planejamento estratégico, a promoção de novos conhecimentos e adquirir melhores tecnologias para que possa elevar a competitividade (SEBRAE, 2007). A busca por animais de melhor genética, especializados para leite e carne, tem sido observado em toda a região Nordeste nos últimos anos, associado à valorização de determinadas raças, a exemplo da raça ovina Santa Inês (NOGUEIRA, 2007).

Os ovinos apresentam uma grande adaptação às condições climáticas adversas, como clima quente da região Nordeste (ZAPATA et al., 2003). A caracterização desses animais permite conhecer melhor o potencial para um determinado tipo de exploração, seja ela carne, leite, couro ou ambos. Ela é feita através de medidas morfométricas, coloração dos animais, índices zootécnicos e desempenhos de acordo com o sexo (PINHEIRO et al., 2007).

A ovinocultura é uma atividade praticada principalmente no estado do Maranhão, onde conta com um rebanho de 231.348 ovinos (IBGE, 2011), atuando como fonte de renda para famílias de baixa renda. Quando não se segue um programa eficiente de sanidade dos rebanhos, estes se tornam susceptíveis ao aparecimento de doenças das mais diversas



etiologias, dentre as quais podemos citar a Maedi – Visna e a *Leptospira spp* (SARDI et al., 2012; GOMES, 2014).

A MV é um vírus do gênero Lentivírus e já foi diagnosticado em quase todos os continentes. Sua transmissão ocorre principalmente pelo consumo de leite e colostro contaminados, além do contato direto com secreções de animais reagentes a esta enfermidade. (PETERHANS et al., 2004). Uma vez acometidos, os animais podem desenvolver um quadro de pneumonia progressiva e encefalite (Pritchard & Mcconnell, 2007). O diagnóstico repousa em técnicas que detectam anti-corpos anti-MV, como a IDGA (OIE, 2008).

A leptospirose é causada pelas bactérias do gênero *Leptospira spp*. (GOMES, 2014). A transmissão pode ocorrer pelo contato com secreções vaginais, com água ou urina contaminadas ou através da via transplacentária (LILENBAUM et al., 2008). Os quadros clínicos que mais ocorrem são nefrite, septicemia, icterícia, abortamentos e óbito de cordeiros nas primeiras semanas de vida (HIGINO et al., 2010). Para o diagnóstico da doença pode ser feito de forma direta, através do sangue ou urina e de forma indireta, através da Soroaglutinação Microscópica (OIE, 2014).

A atividade é de suma importância para a economia, contribuindo como fonte alternativa de carne, leite e derivados, colaborando na melhoria da alimentação e na renda do produtor. Apesar do papel significativo na economia, possuem médias de produção e produtividade baixa. Vários fatores contribuem para que medidas de desenvolvimento da ovinocultura sejam implementadas, como área expressiva, adaptabilidade das espécies, tecnologia para criação intensiva e mercado consumidor para carne, pele, leite e derivados. Entretanto, ainda há uma série de entraves que dificultam a expansão da atividade, como a péssima alimentação, manejo, controles sanitários e processos de produção ineficientes. Esses entraves se agravam ainda mais pela forma ultra-extensiva como os rebanhos são conduzidos, sem a adoção de práticas de manejo e profilaxia, persistindo o abate de animais com baixo escore corporal. O espaço ocupado pelo ovinocultura maranhense no mercado nacional aumenta a sua exposição com problemas técnicos e de interesse comercial.

Para se obter o manejo sanitário adequado de uma determinada criação, diversas medidas devem ser tomadas. Deve-se escolher qual raça se adapta melhor ao tipo de exploração, elaborar os planos de manejo das matrizes, das cria e o conhecimento das doenças e esquemas de vacinação. O não conhecimento dessas práticas pode levar a uma queda da



produção, sendo assim, elaborados programas que visam esse esclarecimento para os pequenos criadores.

Visando determinar a frequência de doenças de etiologia viral e bacteriana no rebanho, avaliar a condição sócio-econômica, perfil zootécnico e elaborar o georreferenciamento é que se propoem fazer esse projeto.



2.OBJETIVOS

2.1. Geral:

- Verificar a ocorrência de infecção pelo vírus da Maedi - Visna, *Leptospira spp.*, georreferenciamento de focos e perfil zootécnico de rebanhos ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, Maranhão, Brasil.

2.2. Específicos:

- Estimar a frequência da Maedi - Visna e Leptospirose em ovinos nos municípios das regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim;
- Determinar possíveis fatores de risco associados ao vírus da Maedi - Visna e à *Leptospira spp* em ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim;
- Caracterizar a ovinocultura, levando em consideração os aspectos zootécnicos e sócio-econômicos dos sistemas de criação em rebanhos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim;
- Realizar o georreferenciamento dos focos para Maedi - Visna e Leptospirose;
- Elaborar uma cartilha que informações sobre educação sanitária para posterior distribuição aos proprietários dos rebanhos que contribuíram neste projeto.



3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ovinocultura

3.1.1 Panorama nacional

A espécie ovina foi uma das primeiras a ser introduzida no Brasil no século XVI pelos colonizadores portugueses, nesse período explorou-se a produção laneira da espécie (PAIVA, 2005). No Nordeste, em decorrência do sistema ultra extensivo de criação, em associação às condições adversas do semi-árido os ovinos sofreram uma seleção natural ao longo dos séculos, levando ao desenvolvimento de animais cujas principais características são rusticidade, boa capacidade de reprodução e pele de ótima qualidade, porém, tardios, de porte reduzido e carcaça inferior (AZEVEDO, 2008).

O efetivo ovino brasileiro, segundo IBGE (2010), encontra-se em torno de 17 milhões de animais, com destaque para a Região Nordeste, que possui 56,7% (9 milhões) de todo o efetivo nacional, com aptidão predominante para a produção de carne e leite, com raças deslanadas. Desta totalidade, o Maranhão encontra-se com um rebanho de 229 mil animais (IBGE, 2010).

Atualmente, a divulgação das qualidades típicas da carne ovina, pelo seu sabor e qualidade nutritiva, promoveu um aumento considerável no consumo deste produto em regiões não tradicionais e em datas não tradicionais (Páscoa, Natal) o que tem ocasionado um incremento considerável na demanda. Mas infelizmente, poucos criadores têm atentando para este mercado consumidor ascendente, um exemplo disso são os criadores Nordestinos, que apesar de possuírem rebanhos direcionados para a produção de carne, a oferta de animais para o abate origina-se basicamente de rebanhos não especializados, formados por animais de dupla aptidão, baixo rendimento de carcaça e mal conformados. A sazonalidade produtiva da atividade, a inexistência de um mercado constante, a exigência de uma oferta regular de animais, a necessidade de escala para comercialização e a busca por animais jovens por parte dos frigoríficos são dificuldades enfrentadas pelos produtores na comercialização de animais para abate via mercado (VIANA e SILVEIRA, 2009).

O Nordeste ainda destaca-se pela vocação na criação de ovinos, pela boa adaptabilidade às condições climáticas da região dessa espécie, além de ser uma atividade que requer pouco investimento de capital, com mercado consumidor local existente. A literatura destaca o direcionamento da atividade para o atendimento prioritário das necessidades de



subsistência dos mercados locais, porém, mudanças vem acontecendo nessa cadeia, mas, os produtores e empresários não têm se adequado, bem como à expansão desse mercado (CARVALHO e SOUZA, 2008).

3.1.2 Reprodução

Deve-se compreender primeiramente, o papel e a importância que a alimentação-nutrição, a saúde e o ambiente exercem sobre os animais e, em consequência, no desempenho produtivo deles, independente de idade, de sexo, da condição reprodutiva, do regime de manejo e da fase da exploração. Por outro lado, as técnicas de manejo reprodutivo quando devidamente implementadas, são fortes aliadas e respondem por significativas melhorias na organização da unidade produtiva e no desempenho reprodutivo e desfrute dos rebanhos. Mas surge dentro desse contexto, a necessidade de se investir na organização e gestão da unidade produtiva, com qualificação de mão-de-obra e na maximização da eficiência reprodutiva da fêmea e do macho, objetivando-se o incremento do retorno econômico do empreendimento (MORAES et al., 2007).

A importância do ambiente e, por consequência, da ambiência, esta vista como o bem-estar dos indivíduos frente às possíveis interações passíveis de acontecer entre os animais e o ambiente que os rodeia, não deve ser negligenciada. No ambiente, considerem-se os aspectos biológicos, climáticos, físicos, químicos e sociais e as possíveis interações entre si e com os animais, estes aspectos fundamentais para que os indivíduos expressem suas potencialidades reprodutiva e produtiva. Dentre tais fatores, destaca-se a disponibilidade e qualidade da água, a quantidade e distribuição de chuvas; o hábito de pastejo dos animais; a qualidade e disponibilidade das forragens; a capacidade de suporte, a taxa de lotação; a possibilidade de dominância entre os indivíduos; a maior ou menor intensidade do fotoperíodo, o calor, a radiação solar, a umidade do ar e do solo e o movimento e poluição do ar (SIMPLÍCIO e SANTOS, 2005).



3.2 Maedi – Visna

3.2.1 Etiologia

O vírus Maedi-Visna pertence à família Retroviridae, subfamília Orthoretrovirinae, gênero Lentivirus, grupo Lentivirus de Pequenos Ruminantes (LVPR). A Maedi-Visna e Artrite-Encefalite Caprina são denominadas LVPR por possuírem características patogênicas, epidemiológicas, organização genômica semelhantes (PETERHANS et al., 2004) A esse gênero pertencem também os vírus da Anemia Infecciosa Equina (AIEV) e das imunodeficiências bovina (BIV), felina (FIV), símia (SIV) e humana (HIV) (CALLADO et al., 2001).

A origem do nome Maedi-Visna é islandesa. O vírus possivelmente foi introduzido através da importação de ovinos da Alemanha em 1933, da raça Karacul. Apesar destes animais, terem sido mantidos em quarentena em uma ilha durante dois meses, sem manifestação de sinais clínicos, a doença propagou-se quando foram enviados a 14 propriedades localizadas em diversas regiões geográficas da Islândia (PÁLSSON, 1985; STRAUB, 2004).

Maedi significa dispnéia, caracterizada por pneumonia intersticial progressiva crônica, e Visna significa desorientação, caracterizada por leucoencefalite (DAWSON, 1989). Essa lentivirose foi o primeiro membro de uma categoria de doenças denominadas de infecções lentas (daí o termo lentivirus), descobertas e descritas por Sigurdsson (1954) e assim caracterizadas por apresentarem longo período de latência, uma vez que o vírus se propaga no organismo sem a presença de sinais clínicos por meses ou anos (STRAUB, 2004).

Sigurdson (1954) descreveu Maedi e Visna como sendo dois vírus distintos, sendo que Maedi era considerada um agente indutor de sintomatologias relacionadas ao pulmão e Visna a quadros clínicos nervosos. Estudos comparativos revelaram que tanto Maedi quanto Visna eram doenças causadas pelo mesmo vírus, originando assim a denominação Maedi-Visna (STRAUB, 2004).

3.2.2 Estrutura viral

O vírus Maedi-Visna é um vírus pleomorfo, esférico, envelopado, com 80-100nm de diâmetro, possuindo projeções no envelope (CLEMENTS et al., 1980). Apresenta duas proteínas importantes a glicoproteína gp135 ap28, que induzem a formação de anticorpos nos



animais infectados (BORDERÍAS, 2004). Seu capsídeo é cilíndrico e não icosaédrico como dos outros retrovírus, o virion possui duas fitas simples lineares de RNA positivo e é envolvido por um envelope derivado da membrana da célula hospedeira (ZINK et al., 1987).

É composto de proteína (60%), lipídio (35%), carboidrato (3%) e RNA (2%); sensível a agentes químicos como: formaldeído, éter, clorofórmio, tripsina e ribonucleases, porém é resistente a desoxiribonucleases pelo fato de não possuir DNA. Pode ser inativado a 56 °C por 10 minutos, mais tem sua infecciosidade mantida por até cinco meses, suportando, ainda processo de congelamento (BORDERÍAS, 2004).

O lentivírus Infecta principalmente células da linhagem monocítico-fagocitária, aderindo-se a elas pela ligação da glicoproteína do seu envelope a receptores específicos na membrana celular. Após a penetração, a partir do RNA viral, a transcriptase reversa gera DNA de dupla fita (provírus), que se integra ao DNA cromossômico da célula hospedeira (DAWSON, 1987; PASICK, 1998). A replicação fica restrita nesta primeira etapa, sem produção de proteínas e partículas virais. Dessa forma, a infecção persiste, com mínima ativação da resposta imune (BRODIE et al., 1998).

As diferentes cepas conferem características distintas ao lentivírus, existindo aquelas rápidas, caracterizadas pelo rápido efeito citopático e elevados índices de replicação, com consequentes sintomas mais severos da enfermidade. Há, ainda, cepas mais lentas, as quais apresentam características contrárias as citadas anteriormente, levando, inclusive, ausência de sinais clínicos (BORDERÍAS, 2004).

3.2.3 Epidemiologia

A Maedi Visna foi Inicialmente descrita na Islândia e posteriormente relatada na França, África do Sul, Índia, Estados Unidos, Chile, Holanda, Alemanha. No Brasil, as primeiras descrições de animais soropositivos para LVPR ocorreram no Rio Grande do Sul (MOOJEN et al., 1986), seguido de ocorrências na Bahia, Ceará, Pernambuco, São Paulo, Minas Gerais (CASTRO et al., 1999), Maranhão, Pará, Piauí, Paraná, e na Paraíba (ASSIS & GOUVEIA, 1994). A partir de então, a doença tem sido descrita em vários estados, especialmente em plantéis de alto padrão genético (CASTRO et al., 200).



3.2.4 Cadeia de Transmissão

A transmissão do lentivírus ocorre principalmente pela ingestão de leite e colostro contaminados, sendo importante meio de transmissão das ovelhas para suas crias. A infecção pode ocorrer também pelo contato direto e próximo entre animais soronegativos e soropositivos, por eliminarem o vírus pelas secreções nasais e aerossóis (DAWSON, 1987; MOOJEN, 2001).

Os fatores de risco mais prováveis para a infecção cruzada entre espécie é o consumo de leite ou colostro infectados de ovinos por caprinos e vice-versa, e o contato próximo entre essas espécies (PETERHANS et al., 2004). O Lentivírus de Pequenos Ruminantes já foi identificado no sêmen, mais a transmissão por essa via ainda não foi demonstrada e não existem estudos publicados de transmissão de fêmeas para macho (BLACKLAWS et al., 2004).

O homem também pode contribuir para a disseminação do lentivírus através de roupas, sapatos e instrumentos como tesoura para casco e lã, tosquiadeira, e reutilização de agulhas e seringas não estéreis quando no trabalho com animais infectados e não infectados (PETERHANS et al., 2004).

3.2.5 Patogenia

A via de introdução do lentivírus no organismo dos animais geralmente é a digestiva ou respiratória (HUSSO et al. 1988). Após entrar no organismo o vírus infecta as células do sistema monocítico-fagocitário, produzindo a infecção persistente do hospedeiro (BRODIE et al. 1995).

O vírus infecta células da linhagem monócito-macrófago, aderindo-se a elas pela ligação da glicoproteína do seu envelope a receptores específicos na membrana celular. Logo após a penetração, o vírus replica seu genoma RNA através de próvirus intermediário DNA, que se integra ao DNA cromossômico das células infectadas (PASICK, 1998; RADOSTITS et al., 2002; QUINN et al., 2005; GEORGE & SMITH, 2006).

Os monócitos infectados circulam livremente até se fixarem nos tecidos, onde maturam, sem serem identificados pelo sistema imune. O vírus se multiplica em células do sistema imunológico, normalmente responsáveis pela eliminação de células infectadas, assim,



o hospedeiro não consegue desenvolver resposta imunológica curativa e permite que as células infectadas pelo vírus escapem do sistema imunológico (BORDERÍAS, 2004).

3.2.6 Sinais clínicos

Na maioria dos casos os animais infectados por Maedi Visna apresentam a forma subclínica, o que acarreta perdas econômicas significativas. Quando se apresenta na forma clínica o vírus causa sintomas respiratórios (Maedi) com maior frequência, podendo ocorrer também meningoencefalite (Visna), mastite e artrite (DAWSON, 1987).

Na forma respiratória os animais acometidos apresentam intolerância ao exercício, tosse, dispnéia, pneumonia, decúbito e morte (DAWSON, 1987; MOOJEN, 2001; CALLADO et al., 2001). A forma nervosa tem sido relatada em ovinos adultos geralmente como complicação da forma respiratória, apresentando incoordenação, andar em círculos, postura anormal da cabeça, nistagmo, paresia gradual do membro posterior que progride para paralisia e morte (OLIVER et al., 1981).

Segundo Moojen (2001) nas alterações clínicas observa-se claudicação, inchaço das articulações, principalmente no carpo e tarso, essas alterações podem ser uni ou bilateral.

A forma mamária não é frequente e predispõe a infecções secundárias. Os animais afetados apresentam mamite aguda ou crônica. A aguda é observada no início da lactogênese, havendo endurecimento não edematoso do órgão, com baixa ou nenhuma produção leiteira. A crônica instala-se durante a lactação com assimetria e endurecimento da mama e leite de aspecto normal. Em ambas as formas há hipertrofia persistente dos linfonodos retromamários (OLIVER et al., 1981).

3.2.7 Diagnóstico

As técnicas mais empregadas para o diagnóstico de Maedi Visna são a Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) e o Ensaio Imuno-Enzimático (ELISA) direto e indireto.

Segundo a OIE (2007), o IDGA é caracterizado como uma técnica de alta especificidade, fácil execução e baixo custo, mas que requer experiência prévia para determinação do resultado. Essa técnica detecta dois antígenos virais, o envelope de glicoproteína da superfície viral conhecido como gp135 e a proteína do núcleo do capsídeo, ou p28 (OIE, 2007).



O ELISA possui alta especificidade e sensibilidade. Normalmente utilizam vírus purificados ou proteínas recombinantes. Pode ser testado também o colostro ou o leite (OIE, 2007).

3.2.8 Controle

Não há um tratamento efetivo para Maedi Visna, sendo realizado apenas terapia paliativa com administração de antibióticos parenterais no controle da pneumonia secundária. Atualmente, os programas de controle ou erradicação da infecção por SRLV têm sido adotados em vários países, baseados no teste periódico dos animais, com separação ou eliminação dos positivos, e uso de certas práticas de manejo para prevenção da disseminação do agente (OIE, 2007).

Segundo Blacklaws et al., (2004), separar os cordeiros no momento do nascimento os impedindo de ter contato com o colostro materno e administrar aos mesmos o colostro termicamente tratado de mães não infectadas é uma alternativa para se estabelecer um rebanho livre da Maedi Visna. Já para os animais adultos devem-se adotar medidas como testar os animais a intervalos regulares e separar ou eliminar os positivos, bem como usar materiais estéreis (seringas, agulhas e instrumentos cirúrgicos) para a realização de procedimentos.

A sensibilização de produtores sobre a importância econômica da Maedi Visna é a peça chave para o sucesso de uma política de erradicação desta enfermidade (PETERHANS et al., 2004). De acordo com OIE (2007), é necessário que os países exportadores apresentem um certificado internacional especificando o status sanitário do rebanho quanto a Maedi-Visna, durante a realização de compra e venda de animais. No documento é necessário constar garantias de que nos últimos três anos não tenha havido caso da doença. Para reconhecer um rebanho como livre da doença a OIE preconiza:

- que o rebanho esteja localizado em uma região livre da doença;
- que nos últimos cinco anos não tenha sido registrado nenhuma evidência de animais infectados;
- que todos os casos de Maedi-Visna sejam notificados e as suspeitas investigadas;



- ovinos com idade superior a três anos sejam negativos a Maedi-Visna por até cinco anos;
- que ovinos introduzidos sejam provenientes de áreas que estejam certificadas como livres da Maedi-Visna nos últimos cinco anos;
- todo material biológico para fins reprodutivos seja certificado como provenientes de animais livres da doença.

3.3 Leptospirose

3.3.1 Etiologia

O gênero *Leptospira spp*, família *Leptospiraceae*, atualmente é classificado baseado na afinidade antigênica e análises moleculares. Os tipos sorológicos são separados em espécies patogênicas e não patogênicas, onde as amostras patogênicas estão divididas em oito espécies, distribuídas em mais 260 sorovariedades, arranjadas em 23 sorogrupos (GOMES, 2014).

O gênero *Leptospira* está classificado segundo o grau de parentesco do ADN, compreendido atualmente em 16 espécies definidas. A classificação atual, está de acordo com a anterior, esta baseada na sorologia, onde utilizava-se o antissoro para estabelecer parentesco entre as amostras isoladas. As amostras são comumente referidas pelo sorovar, muitos destes são representados por somente uma única cepa de referência. (FAINE, 1999).

3.3.2 Estrutura bacteriana

As leptospiros são bactérias com 0,1 a 0,2 μm de diâmetro e 6-12 μm de comprimento, visíveis sob a microscopia de campo escuro. Possuem todas as características da ordem Spirochaetales e da família Leptospiraceae, com forma fina, espiralada e extremidades com ganchos; móveis graças a dois flagelos um em cada pólo da célula. São catalase positivas; oxidases negativas; aeróbicas estritas; quimiorganotróficas; são capazes de utilizar os ácidos graxos de cadeia longa como a única fonte de carbono e energia, mas incapazes de metabolizar açúcares (FAINE, 1999). A sua permanência infectante no meio, é permitido por condições favoráveis como clima temperado e úmido, solos saturados de água e pH neutro, tornando viável por até 180 dias, mas, em solo seco ao ar, resistem apenas 30 minutos (GUIDI, 2006).



A parede celular dessas bactérias se assemelha a parede celular das bactérias Gram negativas típicas, o diferencial é a camada de peptidoglicano aderido a membrana citoplasmática interna, sobreposto pela membrana externa. O principal antígeno de superfície é o LPS, que encontra-se dentro da membrana externa, principal componente de superfície. O LPS da leptospira é estrutural e imunologicamente semelhantes ao LPS das outras bactérias Gram negativas, mas é muito menos tóxica, na maioria dos testes da atividade endotóxica. (ELLIS, 1994).

As leptospiras são bioquimicamente inativas; multiplicam-se melhor a temperatura, em torno de 26-30° C e pH 7,2 e 7,4. Podem atravessar membranas filtrantes de 0,45 µm de diâmetro. Seu cultivo é longo e difícil, com tempo de geração de 4 a 5 horas para os sorovares saprófitas e de 8 a 12 horas para os sorovares patogênicos. No meio de cultivo, utilizam ácidos graxos de cadeia longa, geralmente obtidos dos tweens; vitaminas B1 e B12; ferro ferroso e íons de amônio como fonte de nitrogênio. As leptospiras são cultivadas em meios artificiais, contendo 10% de soro de coelho ou 1% de albumina sérica bovina com adição de ácidos graxos de cadeia longa e pH 6,8–7,4. O crescimento é checado pela observação dos cultivos ao microscópio de campo escuro, onde avalia-se também a presença de contaminantes, após 3–4 dias. O Gênero *Leptospira* spp pode ser subcultivadas após 7–21 dias, embora elas possam sobreviver em cultivo líquido deixado parado por meses e, algumas vezes, por anos (GOMES, 2014).

3.3.3 Epidemiologia

Altos índices pluviométricos e temperatura propícia, são diretamente influentes sobre os índices elevados de leptospirose, que são mais frequentes nas regiões tropicais e subtropicais (BLOOD et al. 1991). Segundo Vasconcellos et al. 1997, os focos de leptospirose são favorecidos pelo elevado grau de variação antigênica; longa sobrevivência da bactéria pelas condições de alta umidade e pH alcalino; e uma ampla variedade de hospedeiros vertebrados do micro-organismo. O ciclo de infecção ocorre dentro da mesma espécie através de hospedeiros de manutenção por transmissão direta e as infecções acidentais ocorrem através do contato entre hospedeiros naturais e acidentais, fatores que mantêm a cadeia de infecção (FAINE *et al.*, 1999). Em cada região, há um número limitado de sorovares e as



infecções são ligadas pelas condições de manejo do rebanho e pelas condições ambientais e climáticas (GENOVEZ, 2006).

Inquéritos sorológicos realizados em ovinos, a partir de 1980, em diversas regiões do mundo revelam a variância e distribuição dos mais diversos sorovares de *Leptospira* spp. Na Bolívia, pomona (CICERONI et al., 1997); no Chile, icterohaemorrhagiae, autumnalis e hardjo (Zamora et al., 1999); na Argentina, ballum, autumnalis e wolffi (CACCHIONE et al., 1980), pomona e butembo (BRIHUEGA et al., 1984) e wolffi, pomona e ballum (DRAGHI de BENITEZ et al., 1984); em Portugal, canicola, pomona, cynopteri, sejroe e icterohaemorrhagiae (ROCHA, 1998); na Itália, hardjo (CIUCCHINIF et al., 1980) e castellonis, poi, sejroe, hardjobovis, copenhageni e cynopteri (CICERONI et al., 2000); na Austrália, hardjo (ELLIS et al., 1994); na Inglaterra e País de Gales, autumnalis, hardjo, bratislava e hebdomadis (HATHAWAY et al., 1982); na Holanda, hardjo (PEKELDER et al., 1993); na França, grippotyphosa e sejroe (TRAP E GARIN-BASTUJI, 1988); na Espanha, pomona e sejroe (LEON VIZCAINO et al., 1987) e nos Estados Unidos da América, autumnalis, ballum, bataviae e bratislava (AHL et al., 1992). Inquéritos epidemiológicos pelo mundo, demonstram a presença da bactéria infectando ovinos com os mais variados sorovares. Mohammad et al. 2008 no Iran, encontraram uma frequência de 18,4% (66/359) de animais positivos, com prevalência para o sorovar grippotyphosa (39,7%).

3.3.4 Cadeia de Transmissão

A ocorrência da enfermidade em ovinos é mais frequente nos rebanhos que utilizam sistemas de manejo intensivo ou extensivo com criação das ovelhas juntamente com os bovinos (ELLIS, 1994; LILENBAUM et al., 2008).

A transmissão pode ocorrer pela via direta, através do contato com fluidos vaginais, placenta infectada, contato sexual, transplacentária e aleitamento materno; e pela via indireta, através do contato com outras espécies animais onde a infecção ocorre pelo contato direto com urina ou pela água contaminada nos bebedouros coletivos (FAINE et al. 1999; GOMES, 2014). A infecção em ovinos, segundo Hathaway, (1981), se constitui também em um problema zoonótico uma vez que os mesmos quando portadores, eliminam a bactéria na urina por um longo período, o que se constitui em um risco para todos que tiverem envolvidos com



o manejo, como tratadores, produtores e trabalhadores de frigoríficos (COUSINS & ROBERTSON, 1986).

3.3.5 Patogenia

Após a invasão de tecidos, as leptospiras difundem-se rapidamente para a corrente sanguínea, iniciando assim a fase de leptospiremia, onde ocorre a multiplicação ativamente no interstício e nos humores orgânicos, como sangue, linfa e do líquido cefalorraquidiano, caracterizando a fase aguda da infecção levando ao quadro de septicemia, a partir de então ocorre a disseminação para diferentes órgãos ou sistemas produzindo as diferentes manifestações clínicas da enfermidade (ZUNINO et al. 2007). Essa fase ocorre entre um e sete dias de infecção e termina com o aparecimento de anticorpos circulantes, que provoca a migração e persistência de leptospira nos tecidos, especialmente nos túbulos renais proximais, onde podem persistir, de semanas a anos ou mesmo para toda a vida em certos hospedeiros animais. A persistência por longos períodos resulta em lesões renais e do trato genital feminino, que são locais privilegiados onde há a proteção do agente da imunidade humoral (RODOSTITS et al. 2007).

Os sinais de lesão atribuídos a enfermidade são ocasionados pela ação mecânica do micro-organismo nas células de revestimento do endotélio vascular de pequeno calibre, o que resulta em hemorragias, seguida pela formação de trombos e bloqueamento do fornecimento de sangue a vários órgãos, o que conduz a necrose tubular renal, dano hepatocelular, meningite, miosite, placentárias e uveíte (FIGUEIREDO et al. 2007). Essas lesões também podem ser ocasionadas por reações de hipersensibilidade do tipo III e deposição imunocomplexos nesses tecidos, levando a lesão renal - nefrite intersticial crônica - e lesão ocular - uveíte (MONAHAN et al. 2009).

A forma subaguda se assemelha a forma aguda, mas as manifestações são mais leves. A forma crônica ocorre em animais convalescentes após a forma aguda e está associada com danos renais e hepáticas, que prejudica o crescimento dos animais. Por outro lado, leptospira localizados no trato reprodutivo provocar infecção placentária. Os abortos, natimortos e nascimento de animais fracos ocorrer na infecção aguda fetal e, ocasionalmente, na leptospirose congênita. Após a expulsão do feto, leptospiras podem ser liberados através de



descargas uterinas e persistir em tubas uterinas para até 22 dias após o parto (FAINE, et al. 1999; RODOSTITS et al. 2007).

3.3.6 Sinais Clínicos

A infecção nos ovinos pode ocorrer sob a forma aguda, crônica ou inaparente. Os quadros clínicos mais característicos são de septicemia, hemorragia e nefrite, seguida por icterícia, hemoglobinúria, mastite sanguinolenta, repetição de cio, abortamento nas ovelhas e anemia hemolítica nos cordeiros com morte na primeira semana de vida. A forma inaparente é a mais frequente e importante do ponto de vista epidemiológico, uma vez que a introdução de nessa fase pode garantir a persistência do agente nos rebanhos acometidos (CICERONI et al. 2000). Os principais sorovares associados com a infecção / doença são: Grippytyphosa, Sejroe, Icterohaemorrhagiae e Tarassovi (GOMES, 2014).

As infecções em fêmeas lactantes e prenhas são caracterizadas por perdas reprodutivas ou agalactia, que resulta em perda de borregos por falta de leite (ELLIS, 1994, LANGONI et al., 1995; FAINE et al., 1999, CICERONI et al., 2000). Ovelhas soropositivas podem apresentar problemas como infertilidade, abortamentos no final da gestação, principalmente nas duas últimas semanas, natimortalidade, nascimento de borregos prematuros ou morte na primeira semana de vida. Na maioria dos casos, os abortamentos foram associados às infecções pela sorovariedade Hardjo e em pequeno número, pelas sorovariedades Pomona, Ballum e Bratislava. Os problemas reprodutivos e queda na produção de leite foram observados somente na primeira estação de nascimento após a introdução dos animais no rebanho (ELLIS, 1994).

3.3.7 Diagnóstico

O exame direto pode ser realizado através do sangue, na urina, no líquido cefalorraquidiano (LCR) e de tecidos, onde a visualização pode ocorrer por meio da microscopia de campo escuro ou contraste de fase; através das técnicas de coloração como as do Giemsa, Vermelho Congo ou impregnação pela prata (Levaditi ou Warthin-Starry). Porém, essas técnicas são pouco sensíveis e pouco específicas, visto que as leptospiros são passíveis de serem confundidas com fibrina e com outras estruturas celulares. O isolamento pode ser realizado inoculando amostras suspeitas de presença do agente, em diluições seriadas (10-1,



10-2, 10-3, 10-4, 10-5 e 10-6) em meios apropriados para o cultivo, tais como Fletcher, Stuart, Noguchi, Korthof, Ellinghausen-McCullough, modificados por Johnson e Harris (EMJH), Tween-albumina. O isolamento pode ser realizado pela inoculação intraperitonal em animais de laboratório como: hamster ou cobaia. Técnicas recentes na pesquisa de leptospiras em fluidos têm sido aperfeiçoadas, através do teste de ELISA de captura ou pela imunistoquímica (IHQ). Os resultados obtidos com estas técnicas ampliam a capacidade de detecção das leptospiras íntegras ou fragmentadas. O agente é detectado com o auxílio de anticorpos específicos marcados com enzimas como peroxidase ou com fluoresceína. A técnica de reação em cadeias pela polimerase (PCR) poderá melhorar a capacidade de resolução das técnicas consideradas diretas. Entretanto, ela utiliza alta tecnologia e de grandes investimentos (GOMES, 2014).

Os anticorpos específicos podem ser pesquisados, tanto no soro quanto no líquido cefalorraquidiano (LCR), através do teste de soroprecipitação microscópica (SAM) conhecida com a denominação inglesa de “SAM”. Nessa técnica, utiliza-se antígenos vivos, é o teste sorológico mais conhecido e utilizado, como avaliação para todos os outros testes sorológicos e é usado para teste de importação / exportação. Esse teste é baseado na demonstração de aglutininas, baseada na reação de soroprecipitação microscópica frente a uma coleção de antígenos vivos. É um teste trabalhoso que ainda é considerado teste referência para o diagnóstico da enfermidade (OIE, 2014). O ponto de corte (“cut off”) é a diluição de 1/100 e, os soros que apresentarem reação igual ou superior a este título devem ser reavaliados frente ao sorotipo reagente em diluições seriadas de razão 2, a fim da obtenção dos títulos finais de aglutininas. É aconselhável realizar um teste comparativo no intervalo de 10 - 21 dias para que se possa caracterizar a conversão sorológica (GOMES, 2014)

O MAT possui ótima sensibilidade, deve usar antígenos representativos de todos os sorogrupos que existirem na região em que os animais se encontram, de preferência, as estirpes representativas de todos os sorogrupos conhecidos. A presença de um sorotipo é normalmente indicada por reação frequente na triagem sorológica, mas só pode ser definitivamente identificado por isolamento de um sorotipo. A sensibilidade do teste pode ser melhorada usando isolados locais em vez de cepas de referência, mas cepas de referência auxiliam na interpretação de resultados entre laboratórios (OIE, 2014).



A especificidade desse teste é boa e normalmente os anticorpos contra outras bactérias normalmente não reagem de forma cruzada com *Leptospira* numa extensão significativa. Porém, existe a possibilidade de reação cruzada entre sorovares e sorogrupos de *Leptospira* e um animal infectado com um sorotipo é provável que tenha anticorpos contra o sorotipo infectando que reagem de forma cruzada com outros serovares. Portanto, a sorologia não pode ser definitivamente precisa para identificar um serovar presente numa investigação específica ou surto, no caso, é preciso realizar o isolamento do agente (OIE, 2014; GOMES, 2014).

3.3.8 Controle

O controle da enfermidade é realizado através de medidas profiláticas que incluem a exigência do teste sorológico negativo e a verificação da procedência para a aquisição de animais de outras propriedades (MELO et al. 2010). Outra opção é a implantação de programas que visam a imunização dos animais com vacinas que contenham as sorovariiedades de leptospiros presentes na região, o que reduz a consideravelmente a prevalência da enfermidade (GERRITSEN et al. 1994).

Pesquisadores sugeriram que, além da vacinação, deve ser realizado o tratamento dos animais, pois, quando se tenta fazer o controle de animais positivos para leptospirose apenas com vacinação, corre-se o risco de haver o aumento do número de animais atingidos, uma vez que a vacinação não elimina o estado de portador (GIRIO et al., 2005). A estreptomicina foi um dos primeiros antibióticos a ser utilizado para a terapia da leptospirose e é considerada, até hoje, uma das melhores opções de tratamento (GIRIO et al., 2005), pois apresenta fácil penetração renal, destruindo as leptospiros presentes nos túbulos renais (GERRITSEN et al., 1994b). Foi observada a eficácia do sulfato de estreptomicina no controle de leptospirose, com retorno à vida reprodutiva normal de 92% dos animais (SALDANHA et al., 2007). No Reino Unido, a vacinação anual por um período de cinco anos, associada ao tratamento dos animais infectados com diidroestreptomicina, foi suficiente para controlar e erradicar a doença (LITTLE et al., 1992).



3.4 Georreferenciamento

3.4.1 Histórico

Os relatos sobre quem desenvolveu esse sistema são incertos, pois tanto o governo quanto as empresas não tem o hábito de escreverem sobre uma tecnologia emergente. O primeiro registro de tecnologia similar ao SIG tem sido atribuído a Rhinds em 1976. Segundo o Sistema de Informações Geográficas do Canadá, o conceito de sistema baseado em computador para análise de dados referenciados espacialmente foi veiculado apenas no final da década de 80.

Entre 1958 e 1960, D. P. Bickmore, após ser criticado pela publicação do Atlas of Great Britain and Northern Ireland, se convenceu que para se obter a melhor relação custo-benefício do estudo espacial se faz necessário o uso de equipamentos, como o computador, para verificar, editar e classificar dados, elaborar modelos de situações e para facilitar a experimentação em um display gráfico.

Em 1965, a impossibilidade de analisar os mapas do Leste Africano a um custo aceitável levou o pesquisador R. Tomlinson a pensar em uma abordagem digital.

3.4.2 Definição

O Sistema de Informação Georreferenciadas (SIGs) ou, Georreferenciamento, é uma tecnologia elaborada para computadores que consiste na orientação geográfica, utilizada de forma substancial nos mais diversos setores da sociedade, principalmente nos setores epidemiológicos e agricultura (MARBLE, 1984).

Um SIG pode, ainda, ser definido como um sistema provido de quatro grupos de aptidões para manusear dados georreferenciados: entrada, gerenciamento, manipulação e análise, e saída. Os dados são georreferenciados quando estes possuem basicamente duas características: dimensão física e localização espacial, (ARONOFF, 1989).

A análise através do georreferenciamento permite integrar informações referentes aos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças, permitindo o mapeamento de zonas de risco, o que pode contribuir na prevenção e controle, uma vez que permite delinear intervenções com o objetivo de reduzir as populações de vetores, controlar as populações de reservatório e implementar ações de vigilância (CORREIA et al., 2004).



Segundo Burrough (1989), o Georreferenciamento se caracteriza como um conjunto de ferramenta para armazenamento, coleta, recuperação e exibição de dados espaciais do mundo real para um conjunto de propósitos em particular, fazendo com que o objetivo desta ferramenta seja a demonstração dos resultados em mapas.

Em resumo, as principais características de SIG's são:

- Integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados de censo e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno.
- Combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados.
- Consultar, recuperar, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados geocodificados.

3.4.3 Aplicações

Os SIGs tornaram-se, ao longo desta década, uma ferramenta imprescindível. Suas aplicações são vastas, podendo ser usados para planejar o trânsito e transportes, redes de infraestrutura, no meio ambiente para controle de queimadas, desmatamento e reflorestamento, agricultura, além do seu crescente uso na realização de estudos científicos.

De fato, os SIG é a ferramenta ideal para isolar, descrever relações espaciais e elaborar modelos estatisticamente testáveis (WALKER, 1990; HASLETT, 1990). Fazendo uso dessas ferramentas, é possível adquirir mapas oriundos de dados temáticos, os quais descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica, expressa de forma qualitativa.

Numa visão bastante geral, os SIG no Brasil são aplicados nos seguintes segmentos:

- **Cadastral:** aplicações de cadastro urbano e rural, realizadas tipicamente por Prefeituras.
- **Cartografia Automatizada:** realizada por instituições produtoras de mapeamento básico e temático.
- **Ambiental:** instituições ligadas às áreas de Agricultura, Meio-Ambiente, Ecologia e Planejamento Regional.
- **Concessionárias/Redes:** neste segmento, temos as concessionárias de serviços (Água, Energia Elétrica, Telefonia).



- **Planejamento Rural:** neste segmento, temos as empresas agropecuárias que necessitam planejar a produção e distribuição de seus produtos.
- **Business Geographic:** neste segmento, temos as empresas que necessitam distribuir equipes de vendas e promoção ou localizar novos nichos de mercado.

A utilização de SIG para simular, modelar e resolver problemas ligados à agricultura já é uma prática cada vez mais comum em nível acadêmico. Muitos trabalhos objetivam a aplicação, em SIG, de modelos ligados ao meio ambiente e da conservação de solos. Poucos trabalhos têm sido direcionados para a solução de problemas de gerenciamento e operacionalização em agroindústrias. Em nível de aplicação direta em empresas ligadas à agricultura, o SIG vem sendo utilizado principalmente em empresas de reflorestamento e citricultura. Este uso visa, principalmente, a visualização de informações contidas em bancos de dados, deixando de lado o grande potencial do SIG como uma ferramenta de apoio ao planejamento (ROCHA, 1995).



4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido, após submissão ao Comitê de Ética Animal sob o Protocolo nº 041/2014 em 12/12/2014, nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, Maranhão, Brasil. A regional de Chapadinha está situada na região do Baixo Parnaíba Maranhense, pertencente a mesorregião do Leste do Maranhão (FIGURA 1). Abrange uma superfície de 16.903,8 km² (IMESC, 2010) e constituída por 17 municípios compreendidos entre as regiões do Alto Munim e do Delta do Parnaíba, com um rebanho de 23.538 ovinos (IBGE, 2011). Por ocasião de escolha, foram trabalhados os municípios de Água Doce, Anapurus, Araioses, Brejo, Buriti, Chapadinha, Magalhães de Almeida, Paulino Neves, Santa Quitéria, São Bernardo e Tutóia. A regional de Itapecuru – Mirim se localiza no leste do estado do Maranhão, fazendo limite com as regionais de Rosário, Viana, Codó, Bacabal e Chapadinha (GEPLAN, 2002) (FIGURA 1). Por ocasião de escolha, foram trabalhados os municípios de Anajatuba, Cantanhede, Itapecuru – Mirim, Matões do Norte, Miranda do Norte, Pirapemas, Presidente Vargas, Santa Rita e Vargem Grande. O rebanho apresenta um total de 8.179 ovinos, de acordo com dados do censo do IBGE de 2011.



FIGURA 1. Mapa do estado do Maranhão evidenciando a divisão em regionais segundo AGED, 2012.



4.2. Delineamento amostral

Para o cálculo do número de amostra foram utilizados dados de rebanhos das regionais de Chapadinha e Itapecuru Mirim segundo cadastro da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Estado do Maranhão, AGED - MA. Foi utilizado a fórmula de Triola (1999) adaptada por Callegari e Jacques (2003), com erro amostral de 8%, segundo o princípio de proporcionalidade dos rebanhos para cada município.

Foram trabalhados 115 rebanhos ovinos, distribuídos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim (TABELAS 1 e 2). Os rebanhos foram escolhidos de forma aleatória, através dos dados fornecidos pelo Departamento de Epidemiologia da AGED – MA e, de cada rebanho, foram selecionados 10 animais, independente de sexo, raça e idade. Desta forma, foram trabalhados 1150 animais para o diagnóstico de Maedi-Visna. Para o estudo da Leptospirose foi realizado um ajuste estatístico, perfazendo um total de 575 amostras, provenientes dos mesmos rebanhos.

TABELA 1. Distribuição dos rebanhos e nº de amostras por municípios da regional de Chapadinha, Maranhão, 2015

Regional	Município	Nº de Propriedades/Município	Nº de amostras/propriedade	Total de amostras/município
Chapadinha	Água Doce	3	10	30
	Anapurus	3	10	30
	Araioses	3	10	30
	Brejo	4	10	40
	Buriti	3	10	30
	Chapadinha	14	10	140
	Magalhães de Almeida	13	10	130
	Paulino Neves	2	10	20
	Santa Quitéria do Maranhão	3	10	30
	São Bernardo	11	10	110
	Tutóia	1	10	10
TOTAL		60		600



TABELA 2. Distribuição dos rebanhos n° de amostras por municípios na regional de Itapecuru – Mirim, Maranhão, 2015

Regional	Município	N° de Propriedades/Município	N° de amostras/propriedade	Total de amostras/município
Itapecuru- Mirim	Anajatuba	3	10	30
	Cantanhede	2	10	20
	Itapecuru- Mirim	3	10	30
	Matões do Norte	2	10	20
	Miranda do Norte	3	10	30
	Nina Rodrigues	5	10	50
	Pirapemas	23	10	230
	Presidente Vargas	3	10	30
	Santa Rita	1	10	10
	Vargem Grande	10	10	100
	TOTAL		55	

4.3. Coleta e processamento de amostras

4.3.1. Coleta de sangue

Foram coletadas amostras de sangue de ovinos, de forma aleatória quanto à raça, sexo e idade. A coleta foi realizada através da punção da veia jugular externa (FIGURA 2), fazendo a prévia assepsia do local com solução de álcool a 70% ou à base de iodo a 10%. Foram utilizadas agulhas descartáveis adaptadas para o sistema de colheita a vácuo, calibre 25x8, acopladas a tubos estéreis de 10mL, sem EDTA e com gel ativador de coágulo. O material coletado ficou numa inclinação de aproximadamente 45°, durante 15 minutos em temperatura ambiente para a retração do coágulo. Posteriormente, foi acondicionado em caixa isotérmicas com gelo em seu interior para melhor conservar o material e encaminhadas para o Laboratório de Diagnóstico de Doenças Infecciosas do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão campus São Luis. O material foi centrifugado a 2.000 RPM durante 10 minutos e a porção sérica foi transferida para tubos de polipropileno de 2mL em forma de



duplicata, devidamente identificados e estocadas a -20°C em freezer até o momento da realização dos testes.



FIGURA 2. Fotografia de um ovino onde se observa a coleta do sangue através da punção da veia jugular.

4.4. Teste diagnóstico

4.4.1. Diagnóstico de Maedi-Visna

O diagnóstico da Maedi-Visna foi realizado através da micro-IDGA, com alta especificidade dos resultados (OIE, 2008). O kit diagnóstico utilizado foi da Biovetech[®] para diagnóstico de lentivírus em ovinos através da detecção de anticorpos anti-p28. O Gel de Ágar foi aquecido a 90°C e distribuídos em placa de petri descartáveis. Após a solidificação, as mesmas foram acondicionadas na geladeira com temperatura entre 2 a 8°C , durante 24 horas. Decorrido o tempo, foram feitos os poços através de uma roseta com 7 cortes. O antígeno da Maedi – Visna foi acondicionado no poço central e o controle positivo e as amostras a serem analisadas, em cada respectivo poço. As leituras foram realizadas após incubação a temperatura ambiente em uma câmara úmida por 48 horas. Quando havia a formação de uma linha entre o poço da amostra testada e o poço central com o antígeno, esta amostra era considerada positiva e se a linha formada migrasse para dentro do poço que continha a amostra testada, esta era considerada negativa (FIGURA 3).

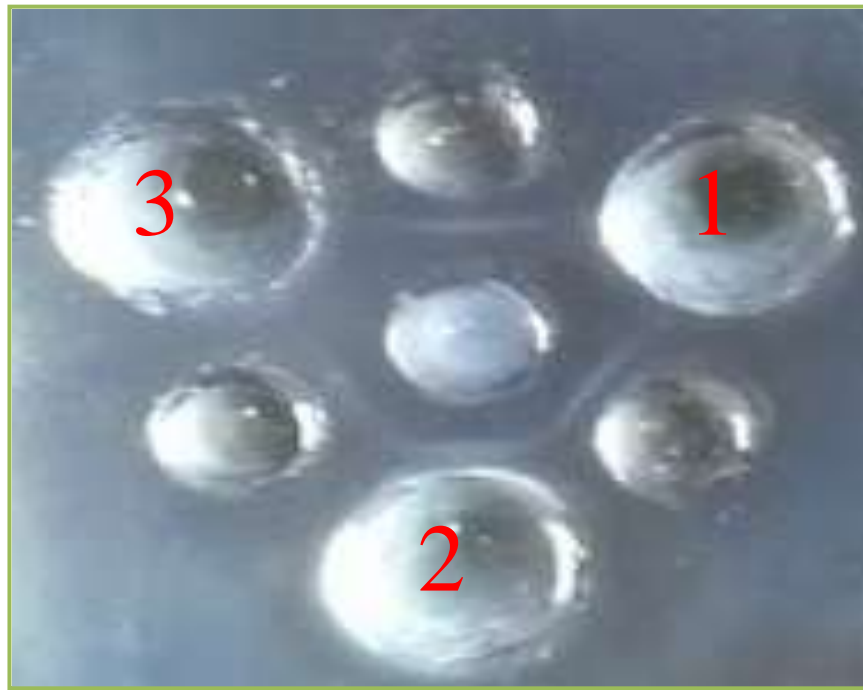


FIGURA 3. Fotografia do resultado da reação do IDGA para detecção de Maedi - Visna. Onde 1 e 3: Reação negativa e 2: Reação positiva.

4.4.2. Diagnóstico de Leptospirose

O diagnóstico sorológico de leptospirose em ovinos foi realizado através da Soroaglutinação Microscópica (SAM), segundo Galton et al. (1965). É a técnica recomendada pela OIE (2014) por ter boa especificidade e não há, de forma significativa, reação cruzada com outras bactérias. Foram utilizados uma bateria de exame composta de 24 sorovares do complexo *Leptospira* spp., conforme o QUADRO 1:

Quadro 1: Relação dos antígenos do complexo *Leptospira* spp. utilizados como diagnóstico na prova de Soroaglutinação Microscópica (SAM), segundo o sorogrupo e sorovar, 2014.

Sorogrupo	Sorovar
<i>Sejroe</i>	<i>Hardjo</i>
<i>Sejroe</i>	<i>Wolffi</i>
<i>Pomona</i>	<i>Pomona</i>
<i>Australis</i>	<i>Australis</i>



<i>Australis</i>	<i>Brastilava</i>
<i>Autumnalis</i>	<i>Autumnalis</i>
<i>Heddomadis</i>	<i>Heddomadis</i>
<i>Canicola</i>	<i>Canicola</i>
<i>Djasiman</i>	<i>Sentot</i>
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>Copenhageni</i>
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>Icterohaemorrhagiae</i>
<i>Pyrogenes</i>	<i>Pyrogenes</i>
<i>Cynopteri</i>	<i>Cynopteri</i>
<i>Ballum</i>	<i>Butembo</i>
<i>Ballum</i>	<i>Castellonis</i>
<i>Javanica</i>	<i>Javanica</i>
<i>Tarassovi</i>	<i>Tarassovi</i>
<i>Caledoni</i>	<i>Whitcombi</i>
<i>Grippotyphosa</i>	<i>Grippotyphosa</i>
<i>Panamá</i>	<i>Panama</i>
<i>Bataviae</i>	<i>Bataviae</i>
<i>Shermani</i>	<i>Shermani</i>
<i>Semaranga</i>	<i>Patoc</i>
<i>Andamana</i>	<i>Andamana</i>

Fonte: WHO, 1967.

O antígeno foi preparado através da inoculação das culturas vivas destes 24 sorovares de *Leptospira* spp. em meios semi-sólido de FLETCHER (1928) e meio líquido de EMJH (DIFCO®-USA), enriquecidos com soro estéril de coelho a 10%, filtrado em membrana Milipore de 45 µm para separação de resíduos contidos no soro. Posteriormente, adotar-se-á a metodologia modificada por Santos (2013), onde os meios FLETCHER e EMJH serão distribuídos em 24 tubos de ensaio cada, devidamente esterilizados. Os 48 tubos, no total,



serão encubados em estufa bacteriológica com temperatura entre 28° e 30°C durante 7 a 14 dias. Como parte do protocolo, as culturas serão levadas ao microscópio para avaliar o grau de pureza, motilidade, contaminação e possível auto-aglutinação.

As amostras de soro testadas foram separadas e cada uma diluída em solução tamponada de Sorensen com pH 7,2 na proporção de 1 : 50. Desta diluição será retirado 50 µm que em seguida serão distribuídas em placas de porcelana escavada. Em seguida, serão adicionados 50 µm de cada um dos 24 sorovares elencados no QUADRO 1 nos poços escavados da placa de porcelana, obtendo-se uma diluição final de 1 : 100. Após esta etapa, esperará 15 minutos e de cada poço escavado serão retirados 10 µm e posicionados em lâminas de fundo fosco para observação de reações de aglutinação no microscópio de fundo escuro. Serão consideradas amostras reagentes quando se observar a presença de aglutininas anti-*Leptospira* spp em proporção igual ou superior a 50%. Após confirmação, os soros reagentes serão avaliados quanto ao grau de aglutinação, respeitando o seguinte critério: uma cruz (+) (menos de 50% de *Leptospira* aglutinada), duas cruces (+) (entre 51 % e 74% de aglutinações) e três cruces (+) (de 75% até 100% de aglutinações).

4.5. Questionário

Todas as propriedades foram submetidas a um questionário (APÊNDICE A) adaptado da metodologia proposta por Guimarães (2006) e Alencar (2008), com os objetivos de avaliar os possíveis fatores de risco e traçar o perfil zootécnico dos rebanhos (FIGURA 4).



FIGURA 4. Aplicação do questionário junto aos criadores de rebanhos ovinos das regionais de Chapadinha e Itapecuru – Mirim.



4.5.1 Fatores de risco

Foram consideradas as seguintes variáveis para fatores de risco: sinais clínicos, destino do material infectante, assistência veterinária, densidade animal, manejo, produtividade, exige documentos para compra, frequência de reposição de animais, realização de quarentena, propriedades vizinhas, presença de bovinos e de ratos, área inundada.

4.5.2 Cadastro e georreferenciamento das propriedades

As propriedades foram cadastradas em formulário usado na AGED - MA, conforme Procedimento Operacional Padrão (POP/2010) da referida agência e georreferenciadas com o auxílio de um receptor do Sistema de Posicionamento Global – GPS (Tracker Multilaser®). Para a obtenção dos mapas foi utilizado o *software* GPS TrackMaker® versão 13.0.

4.5.3 Perfil zootécnico

Para a caracterização da ovinocultura foram avaliadas as variáveis: Criação consorciada com caprinos, Sistema de criação, Aptidão dos ovinos, Aquisição de animais, Presença de esterqueira, Assistência de algum profissional das agrárias, Identificação dos animais, Área de criação cercada, Método de reprodução, Tipo de Aprisco, Tipo de chão do aprisco, Participação em leilões e exposições, Exige atestados sanitários, Quem gerencia o criatório, Tipo de pastagem, Suplementação alimentar, Origem da água fornecida aos ovinos, Residem na propriedade, Grau de instrução, Faixa Etária e Fonte de informação.

4.6. Análise estatística

O cálculo da frequência foi realizado através da divisão do número de animais reagentes pelo número de animais amostrados, utilizando-se análise estatística descritiva por meio de distribuições absoluta e relativa. Para o estudo da associação entre os rebanhos reagentes e fatores de riscos analisados, foi utilizado estatística por meio do teste Qui-Quadrado de independência. O nível de significância utilizado na decisão dos testes estatísticos foi de 5% (0,05) e Intervalos de Confiança de 95%. O programa utilizado para a obtenção de análise foi o Intat 2.0 versão 2003 e o EpInfo 3.43 versão 2007.



5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Frequência de Maedi Visna em animais e rebanhos

De um total de 1150 amostras, obteve-se o total de 0,18% (1/550) animal reagente para MV, conforme Tabela 3. O animal reagente pertence a um rebanho de Matões do Norte. Devido a baixa prevalência, não foi possível determinar fatores de risco.

Tabela 3. Frequência de ovinos reagentes para Maedi Visna no teste de IDGA, nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Regional	Nº de animais	Reagentes	
		IDGA	%
Chapadinha	600	0	0
Itapecuru-Mirim	550	1	0,18
TOTAL	1150	1	

Quanto aos rebanhos reagentes a frequência de foco foi de 1/55 (1,81%) (TABELA 4) (FIGURA 5).

Tabela 4. Frequência de foco de Maedi Visna ovina de acordo com o teste de IDGA, em rebanos ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Regional	Rebanho	Reagentes	
		IDGA	%
Chapadinha	60	0	0
Itapecuru-Mirim	55	1	1,81
TOTAL	115	1	

Esse animal reagente é oriundo de uma propriedade de regime extensivo, de corte, e que nunca teve animal importado no rebanho. A presença de um animal reagente por ser resultado da presença de um animal de genética melhorada na região mas que não foi contemplado no sorteio.

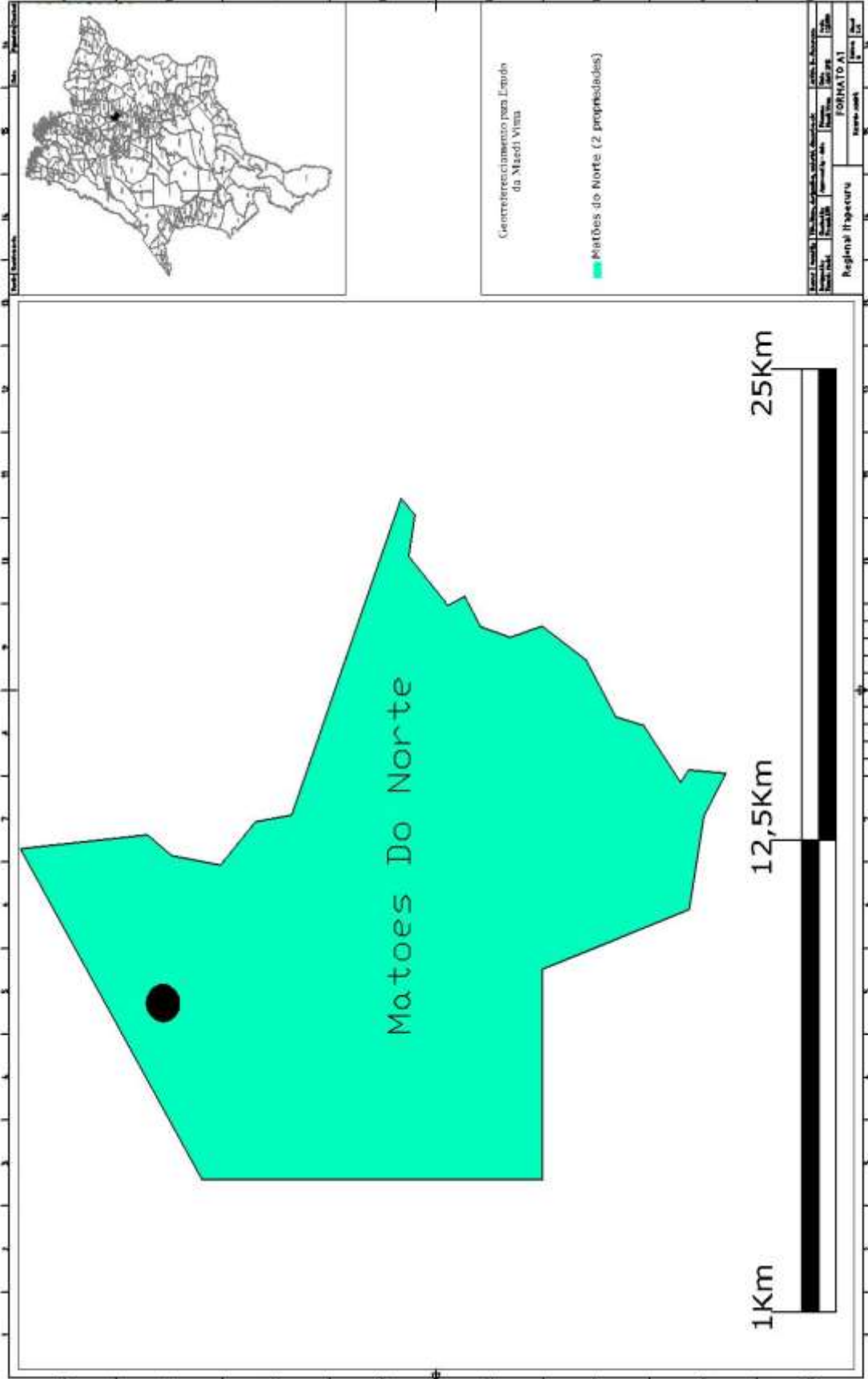


FIGURA 5. Mapa evidenciando o rebanho foco para Maedi – Visna na regional de Itapecuru – Mirim, Maranhão, Brasil



Essa frequência corrobora com trabalhos de outros autores. Sardi et al. (2012) em estudo realizado no semiárido baiano não visualizaram nenhum animal reagente, dentro de 704 amostras, utilizando o IDGA. Foi verificado também que 59,8% das propriedades praticam o manejo extensivo. Para os autores, esse resultado pode ser consequência da não introdução de animais de raças puras, aliado ao menor tempo que os animais permanecem nas propriedades, sendo destinados ao consumo próprio ou venda.

Corrobora com o trabalho realizado na Região Metropolitana de Manaus-AM em 2011, onde Lima encontrou o percentual de 100% de seus animais, em um marco amostral de 140, não-reativos ao vírus da Maedi-Visna através do IDGA. Ainda, foi constatado que 62,5% das propriedades apresentavam animais de raça nativa, como Santa Inês, e animais sem raça definida (SRD) e 75% exploravam de forma semi-intensiva.

No ano de 2010, Martinez e seus colaboradores encontraram o percentual de 0,34% (4/919) ovinos reagentes ao vírus na microrregião de Juazeiro-BA através do IDGA, valores que corroboram com o nosso trabalho. O predomínio do sistema extensivo de criação, associado a inadequadas práticas de manejo foram fatores limitantes ao desenvolvimento da ovinocultura na região e podem estar relacionados com a presença do vírus nos rebanhos.

Rosa et al. (2009) realizaram um estudo na Região de Botucatu-SP para determinar a prevalência de Maedi Visna no rebanho ovino. Do total de 400 amostras de soro ovino de raça, constataram que 100% dos animais reagiram de forma negativa ao teste de IDGA, se assemelhando aos resultados encontrados no nosso trabalho. Para os autores, esse dado pode ser resultado da soroconversão tardia, característica das infecções pelas Lentivíroses.

No ano de 2009, Lombardi e seus colaboradores encontraram o percentual de 2,7% (12/444) em ovinos explorados na região de Araçatuba-SP, apesar de discreto, diverge dos encontrados no trabalho. Na opinião dos autores, a ocorrência dessa enfermidade não apresentou relação com a raça, sexo ou sistema de criação.

Corrobora com o encontrado no Estado de Sergipe por D'Alencar e seus colaboradores em 2008, que encontraram, também, apenas 1 (0,66%) animal reagente à MV, em um total de 151. Esse animal reagente pertencia a um rebanho de alto padrão genético, criado de forma intensiva, o que difere totalmente do presente trabalho. Ainda segundo o autor, esse animal pode ter contraído o vírus durante a participação em feiras de exposição de animais.



No município de Juazeiro-BA foi feito um levantamento por Souza et al. (2007). Assim como na nossa pesquisa, eles encontraram apenas 1 (0,05%) ovino reagente à MV. Eles usaram como argumentos o baixo índice de tecnificação das propriedades e o rebanho local ser composto de animais nativos ou sem padrão racial definido.

Não corrobora com o recente trabalho realizado no Estado do Maranhão e ainda não publicado da autoria de Vargens (2014), onde encontrou um percentual de 2,02% (9/445), trabalhando apenas com animais de raças definidas. Esse valor pode estar relacionado com a raça dos animais e o aleitamento dos borregos.

5.3. Frequência de *Leptospira sp.* em animais e rebanhos

Dos 300 animais amostrados na regional de Chapadinha, 87% (261/300) apresentaram reação de aglutinação positiva para pelo menos um sorovar, enquanto que na regional de Itapecuru-Mirim esse percentual foi de 71,6% (197/275) (TABELA 5).

Tabela 5. Frequência de ovinos reagentes para *Leptospira sp* através da SAM, nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Regional	Nº de animais	Reagentes	
		SAM	%
Chapadinha	300	261	87
Itapecuru-Mirim	275	197	71,6
TOTAL	575	456	

Em relação ao número de rebanhos focos de leptospirose, 100% dos rebanhos das regionais de Chapadinha e de Itapecuru – Mirim reagiram para esta enfermidade (TABELA 6) (FIGURAS 6 & 7). Devido a alta frequência, não houve possibilidade de associação entre os fatores de risco.

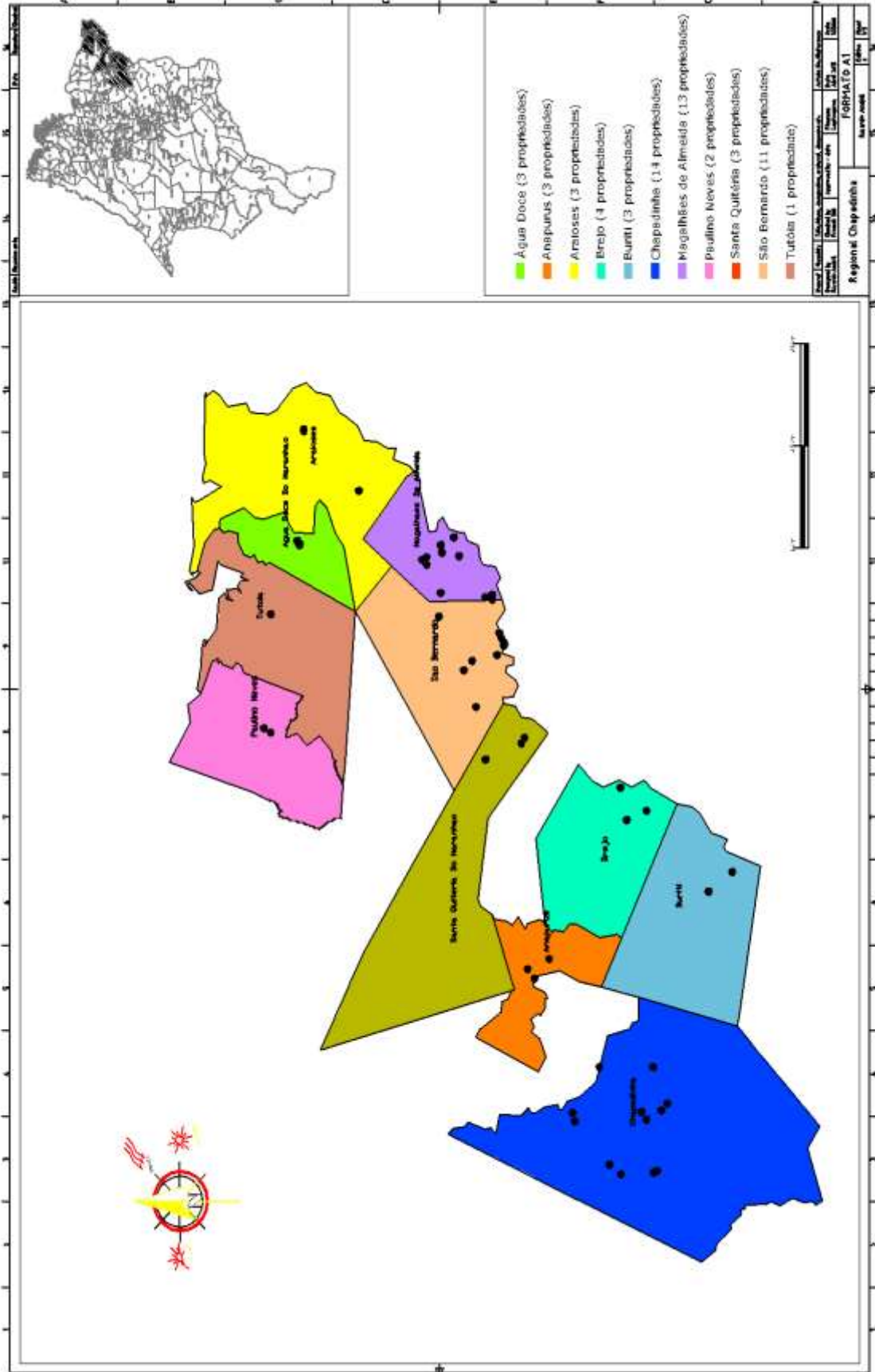


FIGURA 6. Mapa evidenciando os rebanhos focos para *leptospira spp.* na regional de Chapadinha, Maranhão, Brasil

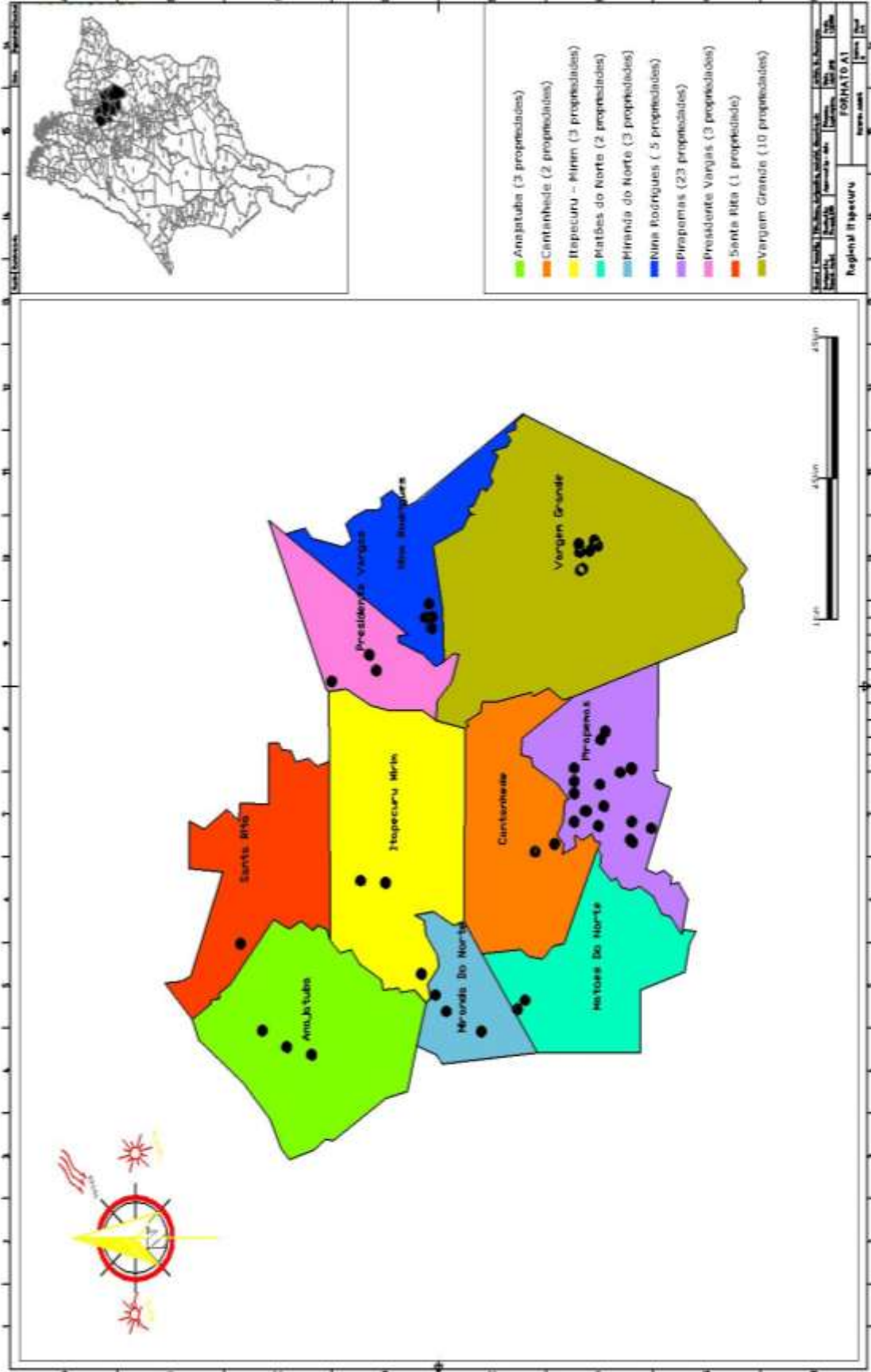


FIGURA 7. Mapa evidenciando os rebanhos focos para *Leptospira* spp. na regional de Itaipucu – Mirim, Maranhão, Brasil



Tabela 6. Frequência de foco de *Leptospira* spp. ovina de acordo com o teste de SAM, em rebanos ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Regional	Rebanho	Reagentes	
		SAM	%
Chapadinha	60	60	100
Itapecuru-Mirim	55	55	100
TOTAL	115	115	

Dentre os 24 sorovares utilizados, o *Sentot* foi o que apresentou maior frequência, com 41% (236/575), seguido de *Hadjo* com 34,3% (197/575), *Andamana* com 31% (178/575), *Pomona* com 27,5% (158/575) e *Autumnallis* com 25,7% (148/575).

Esses dados divergem dos de Costa (2013). Em seu estudo com rebanhos ovinos no estado do Espírito Santo encontrou a soroprevalência total de 10,43%. De acordo com a autora, fatores como presença de áreas alagadas, frequência de abortos, baixo peso ao nascimento e presença de partos prematuros estão relacionados a esse percentual.

Os valores encontrados neste trabalho diverge dos que foram descritos por Alves et al. (2012) no semiárido brasileiro, que foi de 5,41%. Essa diferença grande de valores pode ser explicado pela região possuir baixos índices pluviométricos e com menos áreas alagadas.

Dados divergentes também foram encontrados na região Noroeste do estado de São Paulo, onde segundo Marinho et al. (2012) a prevalência foi de 19,14%. Para os autores, esses dados são alarmantes pois a ovinocultura na região se encontra em grande expansão e futuramente pode acarretar grandes prejuízos sanitários e econômicos.

Santos (2012) encontrou em seu estudo na mesorregião Sudeste do Rio Grande do Sul a prevalência de 22%, dados divergentes do nosso. De acordo com a autora, esse percentual pode ser explicado pelo consumo de sal mineral pois, com a sua ingestão, o animal tende a procurar locais com água, locais estes onde as leptospiros podem sobreviver e infectar novos hospedeiros.

Em 2011, Carvalho e colaboradores encontraram a ocorrência de anti-corpos anti-leptospiros de 28,6% no estado do Piauí, dados que chocam com os encontrados neste trabalho. Para os autores, esse dado sugere que a infecção ocorre nos locais onde tem retenção



de água, contaminadas pela urina de outros animais, como o rato. Outra possibilidade levantada foi a do convívio estreito com outras espécies, como caprinos, suínos.

Não corroboram com a prevalência encontrada no município de Monte Negro – RO por Aguiar et al. (2010), que foi de 33,3%. Os autores explicam que nessa região os animais são criados soltos, compartilhando a pastagem com outras espécies animais, como equinos e bovinos, o que permite um maior contato inter-espécie e favorecer a transmissão de leptospirose.

Diverge de Salaberry (2010), que encontrou 22,2% das amostras de sangue de ovinos com anti-corpos anti-*Leptospira spp.* no município de Uberlândia – MG. Os ovinos são destinados a produção de carne, tendo um período de vida mais curto, o que leva a ter menor contato com fatores de riscos relacionados com a contaminação pela leptospirose, argumento este que explica o baixo percentual.

No estado do Rio Grande do Norte, Azevedo et al. (2004) encontraram 3,5% das amostras reagentes frente a pelo menos um sorovar, um resultado discrepante dos que foram encontrados neste trabalho. Segundo os autores, a época escolhida para a realização das coletas pode ter interferido para o baixo percentual de animais reagentes, pois no período seco são poucas as condições favoráveis para a disseminação da infecção.

Dentre os sorovares avaliados, o *Sentot* apresentou a maior frequência, com 41% (236/575). Nenhum trabalho pesquisado corroborou com essa frequência. Alves et al. (2012) encontraram 17,39% de frequência para este sorovar no semiárido brasileiro. Marinho et al. (2012) obtiveram uma prevalência de 11,64%. Até 2004, este sorovar não tinha sido diagnosticado em animais domésticos no Brasil, sendo feito por Herrmann et al. (2004) e cuja soroprevalência encontrada foi de 16,8%. Para os autores, é de suma importância que sejam feitos mais estudos de isolamento deste sorovar.

O sorovar *Hardjo* é responsável pelas perdas reprodutivas na bovinocultura e alguns autores relatam que a maioria dos casos de abortos em ovelhas estão vinculados a este sorovar. Assim como neste trabalho, o sorovar *Hardjo* é encontrando com certa frequência em estudos com ovinos, como Costa (2013) no Espírito Santo. Não corrobora com Marinho et al. (2012), que diagnosticaram 2,16% de amostras, afirmam que a presença deste sorovar pode estar relacionado com a criação consorciada com bovinos. Diverge de Santos (2012), que obteve o



percentual de 24,4% dos animais reagentes a este sorovar e que este valor pode estar ligado ao destino inapropriado das carcaças e vísceras.

Em terceiro vem o sorovar *Andamana*, com 31%. Diverge do trabalho de Marinho et al. (2012), cuja prevalência encontrada foi de 6,90%. Valores aproximados foram obtidos por Alves et al. (2012), onde fizeram o diagnóstico em 27,53% de soros de ovinos no Sertão da Paraíba. Segundo Aguiar et al. (2010), esse sorovar é um importante marcador sorológico, pois pode apresentar reações cruzadas com sorovares patogênicos e tendem a reagir precocemente.

Com seus 27,5% de frequência, o sorovar *Pomona* vem sido descritos em outros trabalhos como a principal causa de leptospirose clínica em ovinos, assim como foi descrito por Melo et al. (2010). Corroborar com Costa (2013), onde este sorovar é associado à maioria dos casos de abortos em ovinos e foi diagnosticado em 24,4% dos animais testados. Diverge completamente dos dados obtidos por Carvalho et al. (2010), com 2,9%. Azevedo et al. (2004) obtiveram a frequência de 14,3%, mas que não se assemelham aos encontrados neste trabalho.

Autumnallis foi o sorovar que apresentou menor frequência dentre os 5 que mais foram diagnosticados no SAM, com 25,7%. Este sorovar possui como principal reservatório o roedor, revelando a importância desses animais dentro da cadeia de transmissão da doença. Não corrobora com Alves et al. (2012), que encontraram 49,30% de animais soropositivos, o que foi superior ao encontrado por nós. Marinho et al. (2012) diagnosticaram 2,59% das amostras. Se aproxima de Carvalho et al. (2011), onde este sorovar foi diagnosticado em 29,4% dos soros e é frequentemente encontrado em cães no Nordeste.

5.3. Caracterização da ovinocultura nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim

Os questionários aplicados teve uma abrangência significativa dos rebanhos existentes nestas regionais, com 55/656 em Itapecuru-Mirim e 60/1020 em Chapadinha, com cobertura nos principais municípios criadores de ovinos.

Quando questionados sobre a criação conjunta com caprinos, 53,34% (28/60) dos criadores da Regional de Chapadinha afirmaram que criam apenas ovinos, dados parecidos também obtidos na Regional de Itapecuru-Mirim, com 56,37% (24/55) dos criadores (TABELA 7) (FIGURA 8). Segundo Guimarães (2006), 56,8% dos criadores de Minas Gerais

criam somente ovinos. Em Alagoas, 65,38% dos criadores realizam criação consorciada com outras espécies, como caprinos e bovinos (PINHEIRO JÚNIOR et al., 2010).

Tabela 7. Distribuição de criadores de ovinos questionados sobre a criação consorciada de caprinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Criação consorciada com caprinos:	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	n	%
Sim	28	46,66	24	43,63
Não	32	53,34	31	56,37
TOTAL	60	100	55	100

Observou-se a predominância do sistema extensivo tanto em Chapadinha quanto em Itapecuru-Mirim, com 100% (60/60) e 96,34% (53/55) criadores, respectivamente (TABELA 8) (FIGURA 9). Costa, Lacerda e Freitas (2010) encontraram em Campos Sales – CE a predominância do sistema semi-extensivo. Na região Semi-Árida da Paraíba, Costa et al. (2008) encontraram 29% dos rebanhos explorados no semi-intensivo e 69% no regime extensivo. Esses dados diferem de Pinheiro Júnior et al. (2010) no estado do Alagoas, onde o sistema de criação predominante é o semi-intensivo.



FIGURA 8. Fotografia evidenciando a criação consorciada de ovinos e caprinos em rebanhos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

Tabela 8. Distribuição dos rebanhos de ovinos de acordo com o sistema de criação nos municípios das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Sistema de criação	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	N	%	n	%
Intensivo	0	0	0	0
Semi-intensivo	0	0	2	3,66
Extensivo	60	100	53	96,34
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 9. Ovinos fotografados soltos no campo, explorados de forma extensiva em rebanhos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

Atualmente nenhum dos ovinocultores tem apenas a produção leiteira como fonte de renda, conforme observado na Tabela 9. O foco é na produção de carne, com 96,66% (58/60) em Chapadinha e 92,86% (54/55) em Itapecuru. Esses valores corroboram com os encontrados em Minas Gerais por Guimarães (2006), com 90,1% dos criadores visando apenas a produção de carne.



Tabela 9. Aptidão dos ovinos explorados em 115 rebanhos distribuídos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Aptidão dos ovinos	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Carne	58	96,66	54	92,86
Leite	0	0	0	0
Ambos	2	3,34	1	7,14
TOTAL	60	100	55	100

Quando questionados sobre aquisição de animais para o rebanho, apenas 15% (9/60) em Chapadinha e 25,45% (14/55) em Itapecuru dos criadores costumam comprar animais para incorporar ao rebanho (Tabela 10). Em Minas Gerais, 92,4% dos criadores afirmaram adquirir animais no território nacional (GUIMARÃES, 2006).

Tabela 10. Característica dos 115 rebanhos de ovinos quanto a aquisição de animais nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Aquisição de animais	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sim	9	15	14	25,45
Não	51	85	41	74,55
TOTAL	60	100	55	100

O esterco de ovino é rico em minerais, o que ajuda a enriquecer o solo. Entretanto, na regional de Chapadinha 66,67% (40/60) e na regional de Itapecuru 69,10% (38/55) dos rebanhos não possuem esterqueira (FIGURA 10) (TABELA 11). No estado do Alagoas, 57,69% das propriedades não utilizam esterqueira, reduzindo o potencial da sustentabilidade (PINHEIRO JÚNIOR et al., 2010).



Tabela 11. Distribuição dos rebanhos de ovinos de acordo com a presença de esterqueira nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Presença de esterqueira	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sim	20	33,33	17	30,90
Não	40	66,67	38	69,10
TOTAL	60	100	55	100

A assistência de algum profissional das agrárias se mostrou ausente em boa parte dos rebanhos estudados, com 86,66% (52/60) e 70,91% (39/55) nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, respectivamente (FIGURA 11) (TABELA 12). Esses dados divergem do trabalho de Costa et al., (2008), onde as taxas de assistência variam entre 39 a 62% das propriedades avaliadas. Em Alagoas, a assistência veterinária foi constatada em 65,38% (PINHEIRO JÚNIOR et al., 2010).

Tabela 12. Distribuição dos 115 rebanhos de ovinos em relação a assistência de algum profissional das agrárias nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Assistência de algum profissional das agrárias	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Médico Veterinário	5	8,34	10	18,18
Engenheiro Agrônomo	0	0	0	0
Zootecnista	0	0	0	0
Técnico Agrícola	3	5	6	10,91
Não tem	52	86,66	39	70,91
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 10. Fotografia da presença de esterco próximo ao aprisco nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.



FIGURA 11. No lado direito, a presença dos profissionais da Aged assistindo um criador de ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

Na regional de Chapadinha, 50% (30/60) dos criadores não identificam os animais e 6,66% (4/60) optam por usar o brinco como forma de identificação (FIGURA 12) (TABELA 13). Na regional de Itapecuru-Mirim, 52,7% (29/55) optam por outros métodos de identificação e 38,17% (21/55) não identificam seus animais. Em Minas Gerais, 69,9% não tem o hábito de identificar seus animais (GUIMARÃES, 2006).

Tabela 13. Métodos de identificação dos animais nos 115 rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Identificação dos animais	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Não faz	30	50	21	38,17
Brinco	4	6,66	2	3,65
Tatuagem	1	1,68	3	5,48
Outro	25	41,66	29	52,7
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 12. Fotografia de ovinos identificados através de brinco nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

A presença de cerca nas propriedades permite o isolamento dos animais e evita que os mesmos entrem em contato com os animais de uma propriedade vizinha, além de evitar que os animais se alimentem do plantio da roça (FIGURA 13). Nesse aspecto, as regionais de Chapadinha e Itapecuru possuem 78,33% (47/60) e 74,54% (41/55), respectivamente, de rebanhos com a área de criação cercada (TABELA 14). Esses dados se aproximam com os encontrados por Alencar (2008) no Sertão de Pernambuco, onde 85,2% das propriedades possuem cercas na área onde se cria os animais.

Tabela 14. Relação da área de criação cercada nos 115 rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Área de criação cercada	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sim	47	78,33	41	74,54
Não	13	21,67	14	25,46
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 13. Uma propriedade exploradora da ovinocultura que delimita seus limites com o uso de cercas nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

reprodução mais empregado na população amostrada, com 96,64% (58/60) e 90,85% (50/55) nas regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim (FIGURA 14). Dados esses que corroboram com o encontrado por Guimarães (2006) em Minas Gerais, onde 91% dos criadores praticam a monta natural. Valores semelhantes também foram encontrados no estado de Alagoas, onde 96,15% das propriedades empregam a monta natural como principal técnica reprodutiva (PINHEIRO JÚNIOR et al., 2010).

Tabela 15. Métodos de reprodução utilizados nos 115 rebanhos de ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Método de reprodução	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	n	%
Monta natural	58	96,64	50	90,85
Monta natural controlada	1	1,68	2	3,66
Inseminação artificial	1	1,68	3	5,49
Transferência de embrião	0	0	0	0
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 14. Fotografia evidenciando a monta natural a campo entre ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

A maioria dos criadores da regional de Chapadinha, com 85% (51/60), e da regional de Itapecuru, com 83,64% (46/55), possuem aprisco próprio ovinos (FIGURA 15) (TABELA 16). Dados esses que diferem dos encontrados por Guimarães (2006) no estado de Minas Gerais, onde encontrou 48,8% de propriedades que possuem aprisco próprio para ovino.

Tabela 16. Características dos 115 rebanhos de ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015, em relação ao tipo de aprisco

Tipo de Aprisco	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Curral adaptado	9	15	9	16,36
Próprio para ovino	51	85	46	83,64
TOTAL	60	100	55	100

Ao analisar o tipo de chão do aprisco, pode-se concluir que tanto em Chapadinha quanto em Itapecuru predomina o chão batido (FIGURA 16), com 58,33% (35/60) e 36,37% (20/55), respectivamente (TABELA 17). Valor não muito diferente desses foi encontrado em Minas Gerais, onde houve uma tendência de 47,1% ser de chão batido (GUIMARÃES, 2006).

Tabela 17. Tipo de chão de aprisco dos rebanhos ovinos trabalhados nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Tipo de chão do aprisco	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Chão batido	35	58,33	20	36,37
Cimentado	13	21,67	16	29,1
Ripado	2	3,33	1	1,81
Suspenso	10	16,67	18	32,72
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 15. Fotografia de um aprisco projetado para exploração de ovinos nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.



FIGURA 16. Fotografia de um aprisco improvisado de chão batido nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

Os criadores das regionais de Chapadinha e Itapecuru não costumam frequentar leilões ou exposições, com 96,66% (58/60) e 89,09% (44/55), respectivamente (TABELA 18). Valor semelhante foi encontrado em Minas Gerais por Guimarães em 2006, onde 86,4% dos ovinocultores não participam.

Tabela 18. Relação dos criadores de 115 rebanhos de ovinos quando questionados sobre a participação em leilões e exposições nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Participação em leilões e exposições	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	n	%
Sim	2	3,34	6	10,91
Não	58	96,66	44	89,09
TOTAL	60	100	50	100



Os criadores nas regionais de Chapadina e Itapecuru não tem consciência quanto a importância de exigir atestados sanitários na compra de animais, com 95% (57/60) e 89,02% (49/55), respectivamente. (TABELA 19). Guimarães (2006) observou que 81,2% dos criadores não exigem tais atestados. Esses dados corroboram também com Pinheiro Júnior et al. (2010), onde o percentual de criadores no estado do Alagoas que realizam exames na aquisição de animais é de 73,08%.

Tabela 19. Distribuição dos criadores de 115 rebanhos sobre exigir atestados sanitários na compra de ovinos nas Regionais de Chapadina e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Exige atestados sanitários	Regional de Chapadina		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sim	3	5	6	10,98
Não	57	95	49	89,02
TOTAL	60	100	55	100

O responsável pelo gerenciamento dos rebanhos, em 96,66% (58/60) em Chapadina e 94,54% (52/55) em Itapecuru, é o proprietário (TABELA 20). Esses valores se aproximam com os encontrados por Alencar (2008), onde a administração das propriedades do Sertão de Pernambuco é de responsabilidade do produtor.

Tabela 20. Perfil dos 115 rebanhos de ovinos em relação a quem gerencia o criatório nas Regionais de Chapadina e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Quem gerencia o criatório	Regional de Chapadina		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Proprietário	58	96,66	52	94,54
Proprietário e Gerente	0	0	0	0
Gerente	2	3,34	3	5,46
TOTAL	60	100	55	100

Os criadores, por falta de conhecimento ou comodismo, pouco se utilizam de pastagem cultivada. A maioria, com 55% (33/60) em Chapadina e 50,9% (28/55) em Itapecuru utilizam apenas a pastagem nativa (FIGURA 17) (TABELA 21). Esses valores não corroboram com os encontrados por Costa e seus colaboradores em 2008, que variam entre 92-100%.

Tabela 21. Tipo de pastagem utilizada nos 115 rebanhos de ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Tipo de pastagem	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Nativa	33	55	28	50,9
Cultivada	7	11,67	10	18,2
Ambos	20	33,33	17	30,9
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 17. Fotografia evidenciando um grupo de ovinos pastando em uma plantação nativa nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim.

A maioria dos criadores não fazem a suplementação alimentar, com 93,32% (56/60) na regional de Chapadinha e 81,82% (45/55) na regional de Itapecuru-Mirim (TABELA 22). Costa et al., (2008) encontraram o percentual de 2% dos criadores utilizando leguminosas na suplementação alimentar. Segundo Pinheiro Júnior et al. (2010), os criadores do estado do Alagoas fornecem concentrado e volumoso, com 73,08%.



Tabela 22. Classificação dos 115 rebanhos de ovinos de acordo com a suplementação alimentar utilizada nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Suplementação alimentar	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Silagem	1	1,67	1	1,81
Feno	0	0	0	0
Cana	1	1,67	1	1,81
Capineira	1	1,67	7	12,75
Banco de Proteína	0	0	0	0
Leguminosa	1	1,67	1	1,81
Não faz	56	93,32	45	81,82
TOTAL	60	100	55	100



FIGURA 18. Fotografia de um açude no município de Magalhães de Almeida, Maranhão.

A origem da água fornecida aos animais é de poços artesianos em Chapadinha com 33,33% (20/60) e 30,9% (17/55) em açudes em Itapecuru-Mirim (Tabela 23) (FIGURA 18). Trabalhos realizados em Campos Sales – CE foi observado que a maioria da água oferecida era proveniente de açudes ou poços (COSTA; LACERDA; FREITAS, 2010). No estado do Alagoas, a água fornecida aos animais era proveniente de açudes, cacimbas, rios, riachos, somando 38,46%.



Tabela 23. Origem da água fornecida aos ovinos de 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Origem da água fornecida aos ovinos	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Cacimba	6	10	7	12,74
Açude	9	15	17	30,9
Lagoa	6	10	2	3,63
Poço profundo	8	13,34	3	5,45
Cisterna	4	6,66	6	10,92
Poço artesiano	20	33,33	12	21,81
Rio	7	11,67	8	14,55
TOTAL	60	100	55	100

A residência de 98,33% (59/60) e 85,45% (47/55) dos proprietários das regionais de Chapadinha e Itapecuru, respectivamente, localiza-se na propriedade (TABELA 24). Esses valores se aproximam com os encontrados por Costa, Lacerda e Freitas (2010), onde 90% dos criadores moram na propriedade.

Tabela 24. Residência dos proprietários de rebanhos ovinos nas Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Residem na propriedade	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sim	59	98,33	47	85,45
Não	1	1,67	8	14,55
TOTAL	60	100	55	100

Segundo o grau de instrução dos criadores, 36,67% (22/60) em Chapadinha e 36,36% (20/55) em Itapecuru-Mirim não apresentam grau de instrução, mal sabendo assinar o próprio nome (TABELA 25). Esses dados diferem dos encontrados por Costa, Lacerda e Freitas (2010), onde 23,33% dos criadores sabem apenas assinar o próprio nome. No estado do Alagoas, Pinheiro Júnior et al (2010) encontraram 46,15% dos criadores com nível superior.



Tabela 25. Distribuição dos criadores de ovinos de acordo com o grau de instrução nos 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Grau de instrução	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Sem instrução	22	36,67	20	36,36
Ensino fundamental (completo ou incompleto)	20	33,33	16	29,1
Ensino médio (completo ou incompleto)	15	25	17	30,91
Ensino superior (completo ou incompleto)	3	5	2	3,63
TOTAL	60	100	55	100

Quando avaliado a faixa etária dos ovinocultores, observou-se que 28,34% (17/60) criadores possuía mais de 60 anos da Regional de Chapadinha e em Itapecuru-Mirim 36,36% (20/55) criadores tem a idade variando entre 51 e 60 anos (TABELA 26). Em trabalho realizado em Campos Sales por Costa, Lacerda e Freitas (2010), a faixa etária predominante foi de 30 a 50 anos, com 16 (53,33%) criadores. Pinheiro Júnior et al. (2010) encontraram 76,92% dos criadores com idade acima dos 40 anos.

Tabela 26. Faixa etária dos ovinocultores em 115 rebanhos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Faixa Etária	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	n	%
20 a 30 anos	2	3,33	1	1,83
31 a 40 anos	14	23,33	9	16,36
41 a 50 anos	12	20	10	18,18
51 a 60 anos	15	25	20	36,36
acima de 60 anos	17	28,34	15	27,27
TOTAL	60	100	55	100



Ao analisar a principal fonte de informação sobre a ovinocultura pode-se ressaltar uma forte tendência ao contato e troca de informação com outros criadores, com 51,66% (31/60) na regional de Chapadinha e 30,8% (17/55) na regional de Itapecuru (TABELA 27). Esses dados corroboram com o encontrado em Minas Gerais por Guimarães em 2006, onde 37,5% dos criadores mantem contatos interpessoais.

Tabela 27. Principal fonte de informação dos criadores de 115 rebanhos de ovinos das Regionais de Chapadinha e Itapecuru-Mirim, MA, 2015

Fonte de informação	Regional de Chapadinha		Regional de Itapecuru-Mirim	
	n	%	N	%
Livros e publicações	1	1,68	3	5,47
Cursos e palestras	8	13,31	4	7,32
Dia de campo	1	1,68	1	1,83
Jornal	0	0	2	3,66
Rádio	0	0	2	3,66
Televisão	17	28,34	15	27,27
Internet	2	3,33	6	10,9
Outros criadores	31	51,66	17	30,8
Não se informam	0	0	5	9,09
TOTAL	60	100	55	100



6. CONCLUSÕES

- A infecção pelo vírus da Maedi – Visna está presente em rebanhos ovinos da regional de Itapecuru – Mirim com uma baixa frequência;
- O georreferenciamento da Maedi – Visna permitiu mapear o foco desta enfermidade no município de Matões do Norte, que foi pouco frequente na regional de Itapecuru – Mirim;
- A frequência de animais e rebanhos reagentes foi muito alta para a leptospirose nas regionais de Chapadinha e Itapecuru – Mirim;
- Foi observado a alta frequência de *Leptospira spp.* nas duas regionais trabalhadas, tanto para animais quanto para rebanhos. Os sorovares mais frequentes foram: *Sentot*, *Hadjo*, *Andamana*, *Pomona* e *Autumnallis*;
- O mapeamento da *Leptospira spp.* nas regionais de Chapadinha e Itapecuru - Mirim indicou que esta doença é frequente em todos os municípios trabalhados;
- Quase a totalidade dos rebanhos é explorada de forma extensiva, com animais destinados à produção de carne;
- O manejo sanitário é praticamente inexistente, onde uma minoria são assistidos por algum profissional da área das agrárias e que não exige atestado sanitário;
- Observou-se o predomínio de apriscos projetados para a criação de ovinos, entretanto nota-se que muitos utilizam o chão batido;
- A monta natural é o principal método de reprodução utilizado nas regionais, o que reflete no menor número de crias e possível meio de transmissão de doenças de aspecto reprodutivo;
- O perfil do criador de ovinos é de uma pessoa de idade avançada, que reside na propriedade, gerenciando o criatório por conta própria, sabendo mal ler e escrever e que se mantém atualizado sobre a ovinocultura através do contato com outros criadores.



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi pioneiro no estudo do perfil zootécnico da ovinocultura nas regionais de Chapadinha e Itapecuru – Mirim, assim como diagnosticar a Maedi – Visna e a Leptospirose, através de um estudo complexo e detalhado.

A MV é uma enfermidade que teve uma baixa prevalência nas regionais estudadas e é de difícil detecção pois poucos animais desenvolvem os sinais clínicos característicos. Entretanto, não deve ser considerado um resultado positivo, em virtude do manejo sanitário péssimo ou mesmo inexistente.

As bactérias do gênero *Leptospira spp.* se fazem presentes em todos os municípios contemplados e essa presença é motivo de preocupação, pois esta enfermidade causa grandes perdas econômicas e sanitárias, além de ser uma zoonose.

É de suma importância que façamos trabalhos para o meio científico, mas não podemos deixar de dar o retorno à população, no caso, os criadores que colaboraram. É visível as péssimas condições em que a maioria dos ovinos são explorados: animais criados soltos, sem identificação, sem controle do manejo sanitário, reprodutivo e tampouco alimentar. Tudo isso reflete em animais de baixo escore corporal, com repetição deaios e susceptíveis às mais variadas doenças. Se faz necessário estreitar a ligação entre os criadores e as instituições municipais, estaduais e federais, no âmbito de levar conhecimento e assistência e assim elevar a ovinocultura, tornando-a produtiva e livre de enfermidades.



REFERÊNCIAS

AGUIAR et al. ANTICORPOS ANTI-LEPTOSPIRA SPP. EM OVINOS DO MUNICÍPIO DE MONTE NEGRO, RONDÔNIA. **Arq. Inst. Biol.**, Monte Negro, v. 77, n. 3, p.529-532, jul. 2010. Trimestral.

AHL, A. S.; MILLER, D. A.; BARTLETT, P. C. Leptospira serology in small ruminants on St. Croix, U.S. Virgin Islands. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, v. 16, p. 168-71, 1992.

ALENCAR et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão pernambucano. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, p.131-140, 2010.

ALENCAR, Sylvana Pontual de. **PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DOS CRIADORES E SANITÁRIO DOS REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NO SERTÃO DE PERNAMBUCO**. 2008. 138 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008. Cap. 3.

ALMEIDA, M.G.A.R.; ANUNCIAÇÃO, A.V.M.; FIGUEREDO, A.; MARTINEZ, T.C.N.; LABORDA, S.S. Dados sorológicos sobre a presença e distribuição da artrite-encefalite caprina (CAE) no Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, n.3, p.78-83, 2001.

ALMEIDA, N.C.; TEIXEIRA, M.F.S.; FERREIRA, R.C.S.; CALLADO, A.K.C.; FROTA, M.N.L.; MELO, A.C.M.; APRIGIO, C.J.L. Detecção de ovinos soropositivos para Maedi/Visna destinados ao abate na região metropolitana de Fortaleza. **Veterinária Notícias**, v.9, n.1, p.59-63, 2003.

ALVES, Clebert J. et al. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à leptospirose em ovinos deslanados do semiárido brasileiro. **Pesq. Vet. Bras**, Patos, v. 32, n. 6, p.523-528, jun. 2012.



ALVES F.S.F. & PINHEIRO R.R. 1997. **Presença da Artrite Encefalite Caprina a Vírus (CAEV) no Estado do Maranhão.** In: XXV Congr. Bras. Med. Vet., p. 278. (Resumo)

ASSIS A.P.M.V. & GOUVEIA A.M.G. 1994. **Evidência sorológica de Lentivírus (Maedi Visna/Atrite-encefalite caprina) em rebanhos nos Estados de MG, RJ, BA e CE.** In: XXIII Congr. Bras. Med, Vet., p. 104. (Resumo)

AZEVEDO, SÉRGIO SANTOS DE et al. Ocorrência de aglutininas anti-Leptospira em ovinos do Estado do Rio Grande do Norte. **R. Bras. Ci. Vet.**, Patos, v. 11, n. 3, p.167-170, set. 2004. Quadrimestral.

AZEVÊDO DMMR, MARTINS FILHO R, ALVES AA, ARAÚJO AA; LÔBO RNB. Comportamento sexual de ovinos e caprinos machos: uma revisão. **PUBVET**, v.2, n.6, 2008.

BERTONI G, ZAHNO M.L., ZANONI R, VOGT H.R., PETERHANS E., RUFF G., CHEEVERS W.P., SONIGO P. & PANCINO G. 1994. Antibody reactivity to the immunodominant epitopes of the caprine arthritis-encephalitis virus gp38 transmembrane protein associates with the development of arthritis. **J. Virol.** 68:7139-7147.

BLACKLAWS, B.A.; BERRIATUA, E.; TORSTEINSDOTTIR, S.; WATT, N.J.; ANDRES, D.; KLEIN, D.; HARKISS, G.D. Transmission of small ruminant lentiviruses. **Veterinary Microbiology**, v.101, p.199-208, 2004.

BLASCHKE, T.; KUX, H. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados:** novos sistemas sensores: métodos inovadores. 2ªed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

BLOOD, D. C., HENDERSON, J. A. RADOSTIS, O.M., **Clínica Veterinária.** 7. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogam 1991. P. 637-646.



BORDERÍAS, M.N.P. **Seguimiento de la infección por el Virus de Maedi Visna en una explotación de ganado ovino.** Tesina de Licenciatura- Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid, 2004.

BRASIL, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose PNCEBT.** Manual Técnico. Brasília, 2006.

BRIHUEGA, B. F.; PUEYO, J. M.; SORIA, E. H.; ROBLES, C. A.; CACCHIONE, R.A.; MARTINEZ, E. S. Leptospirosis in Nequen province, Argentina. Serological survey of animals and human beings. **Vet. Argentina**, v. 1, p. 462-466, 1984.

BRODIE, S.J.; DE LA CONCHA-BERMEJILLO, A.; SNOWDER, G.D.; DEMARTINI, J.C. Current concepts in the epizootiology, diagnosis and economic importance of ovine progressive pneumonia in North America: A review. **Small Ruminant Research**, v.27, p.1-17, 1998.

BRODIE S.J., PEARSON L., ZINK M., BICKLE H., ANDERSON B., MARCOM K. & DEMARTINI J. 1995. Ovine lentivirus expression and disease. Virus replication, but not entry, is restricted to macrophages of specific tissues. **Am. J. Pathol.** 146:250-263.

CACCHIONE, R. A.; CASCELLI, E. S.; SARAVI, M. A.; MARTINEZ, E. S. Difusión y importancia de las leptospirosis animal y humana en la Argentina. **R. Med. Vet.**, v. 61, p. 236-247, 1980.

CALLADO, A.K.C. et al. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e MAEDI-VISNA): revisão e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, p. 1-25, 2001.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Testes não-paramétricos.** In: **Bioestatística: CALLEGARI-JACQUES, S. M. Princípios e aplicações.** Porto Alegre: Artmed. cap. 18, 2003.



CAMARA, GILBERTO; ORTIZ, MANUEL JIMENEZ. **Sistemas de informação geográfica para aplicações ambientais e cadastrais: Uma visão geral** in: SOUZA e SILVA, M. “Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento, cap. 2, pp. 59-88, Lavras, UFLA/SBEA, 1998.

CAPELLI, N. L. **Agricultura de precisão - Novas tecnologias para o processo produtivo.** LIE/DMAQAG/FEAGRI/UNICAMP, 1999. Disponível na Internet. <http://wwwbases.cnptia.embrapa.br/cria/gip/gipap/capelli.doc>. Acessado em Março de 2015.

CARVALHO, SÔNIA MARIA DE et al. Infecção por leptospiras em ovinos e caracterização da resposta inflamatória renal. **Pesq. Vet. Bras**, Teresina, v. 31, n. 8, p.637-642, ago. 2011.

CARVALHO, D. M; SOUZA, J. P. **Análise da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura em Garanhuns.** In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008, Rio Branco-Acre.

CASTRO R.S., GREENLAND T., LEITE R.C., GOUVEIA A.M.J., MORNEX J-F. & CORDIER, G. 1999. Conserved sequence motifs involving the *tat* reading frame of Brazilian caprine lentiviruses indicate affiliations to both caprine arthritisencephalitis virus and visna-maedi virus. **J. Gen. Virol.** 80:1583-1589.

CASTRO R.S., LEITE R.C., AZEVEDO E.O., TABOSA I., NASCIMENTO S.A., OLIVEIRA M.M.M., COSTA L.S.P., ALENCAR C.A.S., CALLADO A.K.C., MELO L.E.H. & FREITAS A.A. 2000. **Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi visna) em caprinos sem raça definida dos Estados de Pernambuco e Paraíba.** In: XXVII Congr. Bras. Vet., p. 84. (Resumo)

CASTRO R.S., LEITE R.C., RESENDE M., MARTINS A. & GOUVEIA A.M.G. 1999b. Caprine arthritis encephalitis virus isolation and identification using fluorescent antibody and polymerase chain reaction. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 51(3):235-240.



CASTRO R.S., NASCIMENTO S.A. & ABREU S.R.O. 1994. Evidência sorológica da infecção pelo vírus da Artrite-encefalite caprina em caprinos leiteiros no Estado de Pernambuco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 46:571-572.

CHEBLOUN Y., KARR B., SHEFFER D., LEUNG K. & NARAYAN O. 1996. Variation in lentiviral gene expression in monocyte derived macrophages from naturally infected sheep. **J. Gen. Virol.** 77:2037-2051.

CHEEVERS W., MCGUIRE T., NORTON L.K., CORDERY-COTTER R. & KNOWLES D. 1993. Failure of neutralizing to regulate CAE lentivirus expression *in vivo*. **Virology**, 196:835-839.

CHEEVERS W.P., KNOWLES D.P. JR. & NORTON L.K. 1991. Neutralization-resistant antigenic variants of caprin arthritis encephalitis lentivirus associated with progressive arthritis. **J. Infect. Dis.** 164:679-685.

CICERONI, L.; LOMBARDO, D.; PINTO, A.; CIARROCCHI, S.; SIMEONI, J. Prevalence and antibodies to *Leptospira* serovars in sheep and goats in Alto Adige-South Tyrol. **J. Vet. Med. B. Infect. Dis. Vet. Public Health**, v. 47, n. 3, p. 217-223, 2000.

CIUCCHINIF, F.; PICCININNO, G.; LILLINI, E.; PISTOIA, C. Serological survey of sheep for leptospirosis in the Rome province of Italy. **Arch. Vet. Ital.**, v. 31, p. 37-44, 1980.

CLEMENTS, J.E., NARAYAN, O., CORK, L.C. Biochemical characterization of the vírus causing leucoencephalitis and arthritis in goats. **J. Gen. Virol.**, v.50, p.423-427, 1980.

CONCHA-BERMEJILLO, A. Maedi-visna and ovine progressive pneumonia. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 13, n. 1, p. 13-33, 1997.



COSTA, A. R.; LACERDA, CIRLIANE; FREITAS, FRANCISCO ROBERTO DIAS DE. A CRIAÇÃO DE OVINOS E CAPRINOS EM CAMPOS SALES - CE. **Cadernos de Cultura e Ciência**, Campos Sales, v. 2, n. 2, p.55-63, jan./dez. 2010.

COSTA, PRISCILLA CORTIZO. **Soroprevalência para Leptospira spp. em rebanhos ovino e caprino no Estado do Espírito Santo, relacionado ao manejo e sinais reprodutivos**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2013. Cap. 2.

COSTA, R.G. et al. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO CAPRINO E OVINO NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO ESTADO DA PARAÍBA. BRASIL. **Arch. Zootec**, Areia, v. 218, n. 57, p.195-205, jun. 2008.

COUSINS, D.V.; ROBERTSON, G.M. Use of enzyme immunoassay in a serological survey of leptospirosis in sheep. **Australian Veterinary Journal**, v.63, n.2, p.36-39, 1986.

D'ALENCAR, C. E. et al. Detecção de ovino sororreagente para Maedi-Visna no Estado do Sergipe. **Embrapa**, [s.i.], v. 1, n. 1, p.1-6, jan. 2008.

DAL PIZZOL M., RAVAZZOLO A.P., GONÇALVES I.P.D., HOTZEL I., FERNANDES J.C.T. & MOOJEN V. 1989. MAEDI-VISNA: identificação de ovinos infectados no Rio Grande do Sul, Brasil, 1987-1989. **Arq. Fac. Vet. UFRGS** 17:65-76.

DAWSON, M. Pathogenesis of maedi-visna. **The Veterinary Record**, v.120,p.451- 454, 1987.

DE ANDRÉS, D. et al. Diagnostic tests for small ruminant lentiviruses. **Veterinary Microbiology**, v. 107, p. 49-62, 2005.



DRAGHI DE BENITEZ, M. G.; ZURBRIGGEN, M. A.; VANZINI, V. R.; ROCHINOTTI, D.; HOMSE, A. C. Serological survey for ovine leptospirosis in Corrientes province, Argentina. **Vet. Argentina**, v. 1, p. 336-340, 1984.

ELLIS, W.A. Leptospirosis as cause of reproductive failure. **Veterinary Clinics of North America: Food and animal practice**, v.10, n.3, p.463-478, 1994.

FAINE S, ADLER B, BOLIN C, PEROLAT P. **Leptospira and leptospirosis**. 2nd ed. Melbourne: MediSci; 1999. 272 p.

FERNANDES, A.T.S. **Isolamento e identificação por microscopia óptica e eletrônica de transmissão, de *Orthopoxvirus* em gado bovino leiteiro e em humanos no norte do estado do rio de janeiro**. 2004. 105p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Rio de Janeiro, 2004.

Figueiredo AO. **Leptospirose bovina: prevalência, variáveis de risco e sorovares predominantes em rebanhos de Mato Grosso do Sul, Brasil** [Dissertação de Mestrado]. Campo Grande: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2007. 77 p.

FITERMAN I. R. 1988. **Constatação do complexo artrite-encefalite em um plantel de caprinos no estado da Bahia**. In: XXI Congr. Med. Vet., p. 33. (Resumo)

GARCIA M., GALHARDO M., ARAUJO W.P., D'ANGELINO J.L., BASTOS P.S. & ROSSINI A.J. 1992. Caprine arthritis-encephalitis (CAE). Occurrence of positive sera in goats raised in Brazil. **Trop. Anim. Health Prod.** 24:164.

GENOVEZ, M.E. Leptospirose: uma doença além da época das chuvas! **Comunicado Técnico Instituto Biológico**, São Paulo, n.8, 2006. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=8> Acesso em: 21 nov. 2014.



GEORGE, L. W.; SMITH, M. O. Doenças produzindo sinais corticais – Infecção pelo vírus Maedi-Visna. In: SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2006. p.876- 877.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L.M.; GARCIA, R.R.F.; MOURA, D.C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.17, n.4, p.34-42, 2012.

GEPLAN – Gerência Estadual de Planejamento, 2002. Acesso em <www.geplan.br>. Disponível em 12.03.2013.

GIAMMARIOLI, M., BAZZUCCHI, M. & PUGGIONI, G. Phylogenetic analysis of small ruminant lentivirus (SRLV) in Italian flocks reveals the existence of novel genetic subtypes. **Virus Genes**, n. 43, p.380-384, 2011.

GJERSET, B. et al. Impact of natural sheep-goat transmission on detection and control of small ruminant lentivirus group C infections. **Veterinary Microbiology**. v. 135, p.231-238, 2009.

GOMES, J. P. **Gênero *Leptospira* spp., 2014**. Disponível em: <www.ufrgs.br/labacvet/files/Gênero%20Leptospira%204-2014-2_0.pdf>. Acesso em: 10 de Nov. 2014.

GONÇALVES, H.C. 1996. **Seleção de caprinos leiteiros**. I Simpósio Nacional de Melhoramento Animal. Ribeirão Preto, SP. Disponível em: <http://www.sbmaonline.org.br/anais/i/palestras/ip.06.pdf>. Acesso: fevereiro de 2013.

GUIDI, Roberta Cristina. **Leptospirose em pequenos animais**. 2006. Monografia (Especialista em Clínica Médica em Pequenos Animais)-Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, 2006.



GUIMARÃES, ALESSANDRO DE SÁ. **Caracterização da caprinovicultura em Minas Gerais**. 2006. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

GUIMARÃES FILHO, C. **Manejo básico de ovinos e caprinos: guia do educador**. Brasília: SEBRAE, 2010.

GUL, S. T.; KHAN, A. Epidemiology and epizootology of brucellosis: a review. **Pakistan Veterinary Journal**, v. 27, n. 3, p.145-151, 2007.

HATHAWAY SC. Leptospirosis in New Zealand: an ecological view. **New Zeland Vet J.** 1981;29(7):109-12.

HERRMANN, GEDER PAULO et al. Soroprevalência de aglutininas anti-Leptospira spp. em ovinos nas Mesorregiões Sudeste e Sudoeste do Estado Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p.443-448, mar. 2004. Bimestral.

HUSSO L.D., NARAYAN O. & HART W.G. 1988. Sialic acids on the surface of caprine arthritis-encephalitis virus define the biological properties of the virus. **J. Virol.** 62:1974-1980.

IMESC – **Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos**. Disponível em <<http://www.imesc.ma.gov.br/index.php>>. Acesso em: 08.05.2012.

KLEVJER-ANDERSON P. & MCGUIRE T.C. 1982. Neutralizing antibody response of rabbits and goats to caprine arthritis encephalitis virus. **Inf. Immun.** 38:455- 461.

KNOWLES JR D.P., CHEEVERS W.P., MCGUIRE T.C., STEM T. & GORHAM J. 1990. Severity of arthritis is predicted by antibody response to gp 135 in chronic infection with caprine arthritis-encephalitis virus. **J. Virol.** 64:2396-2398.



LANGON, et al. Pesquisa de aglutininas antileptospíricas em soros de ovinos no Estado de São Paulo, Brasil, utilizando provas de macroaglutinação em placa e soroaglutinação microscópica. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.17, p.264-8, 1995.

LEON VIZCAINO, L.; HERMOSO de MENDONZA, M.; GARRIDO, F. Incidence of abortions caused by leptospirosis in sheep and goats in Spain. **Comp. Immunol., Microbiol. Infect. Dis.**, v. 10, p. 149-153, 1987.

LICHTENSTEIGER C.A., CHEEVERS W.P. & DAVIS W.C. 1993. CD8+ cytotoxic lymphocytes against antigenic variants of caprine arthritis encephalitis virus. **J. Gen. Virol.** 74:2111-2116.

LILENBAUM W, VARGES R, BRANDÃO FZ, CORTEZ A, DE SOUZA SO, BRANDÃO PE, et al. Detection of *Leptospira* spp. in semen and vaginal fluids of goats and sheep by polymerase chain reaction. **Theriogenology.** 2008;69 (7):837-42.

LIMA, NELLYLTON SANTARÉM DE. **INCIDÊNCIA DE MAEDI-VISNA NA POPULAÇÃO DE OVINOS (*Ovis aries*) EM PROPRIEDADES RURAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS-AM - 2011.** 2011. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Medicina Veterinária, Escola Superior Batista do Amazonas, Manaus, 2011.

LOMBARDI, A.I. et al. Soroprevalência de Maedi-Visna em ovinos na região de Araçatuba, SP. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, Araçatuba, v. 61, n. 6, p.1434-1437, set. 2009.

MARIANTE, A. S. **Conservação de Recursos Genéticos Animais no Brasil.** In: 1º SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL. Ribeirão Preto, S.P., 1996, Anais... p.82-6.

MARINHO, M. et al. PERFIL DE AGLUTININAS ANTI-LEPTOSPIRA E ANTI-BRUCCELLA E CONDIÇÕES SANITÁRIAS DE OVINOS DA REGIÃO NOROESTE DO



ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL. **Veterinária e Zootecnia**, Araçatuba, v. 19, n. 4, p.593-600, dez. 2012.

MARTINEZ, PRISCILA MARTINEZ et al. Sistemas de criação de ovinos e ocorrência de anticorpos contra o vírus da Maedi-Visna na microrregião de Juazeiro, BA. **Rev. Bras. Saúde**, Juazeiro, v. 11, n. 2, p.342-353, abr. 2010. Trimestral.

MASON, I.L. Sheep and goat production in the drought polygon of Northeast Brazil. **World Animal Review**. v. 49, n. 34, p. 23-28, 1980.

MCGUIRE T.C., NORTON L.K., O'ROUKE K.I. & CHEEVERS W.P. 1988. Antigenic variantation of neutralization sensitive epitopes of caprine arthritisencephalitis lentivirus during persistent infection. **Virology**. 62:3488-3492.

MELO A.C.M. & FRANKE C.R. 1997. Soroprevalência da Artrite-Encefalite Caprina (CAE) no rebanho caprino leiteiro da região da Grande Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, 27:113-117.

MELO, L.S.S. **A ovinocultura e a detecção de aglutininas anti-*Leptospira* em ovelhas no Núcleo Rural Taquara, Distrito Federal. 2009. 73f.** Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Curso de Pós-graduação em Ciências Animais, Universidade de Brasília. Brasília, DF.

MOHAMMAD et al. 2008, Prevalence of Serun Antibodies Against Six *Leptospira* Serovars in Sheep in Tabriz, Northwestern Iran. **Journal of Animal and Veterinary Advances**. 7 (4): 450-455, 2008.

MONAHAN AM, CALLANAN JJ, NALLY JE. Host-pathogen interactions in the kidney during chronic leptospirosis. **Vet Pathol**. 2009;46(5):792-9.



MOOJEN V., SOARES H.C., RAVAZZOLO A.P., PIZZOL M. & GOMES, M. 1986. Evidência de infecção pelo lentivirus (maedi/visna – Artrite-encefalite Caprina) em caprinos no Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq. Fac. Med. Vet. UFRGS** 1: 77-78.

MOOJEN, V. Maedi-visna dos ovinos. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MENDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2. ed. São Paulo: Varela, São Paulo, 2001, p.138-144.

MORAES JCF, SOUZA DCJH, JAUME CM. Organização e gestão de um programa de controle da reprodução ovina com foco no mercado. **Rev Bras Reprod Anim**, v.31, p.227-233, 2007.

MOTA et al. Anticorpos contra vírus do grupo da língua azul em caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco e inferências sobre sua epidemiologia em regiões semiáridas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Recife, v. 63, n. 6, p.1595-1598, ago. 2011.

NARAYAN O., KENNEDY-STOSKOPF S., SHEFFER D., GRIFFIN D.E. & CLEMENTS J.E. 1983. Activation of caprine arthritis encephalitis virus expression during maturation of monocytes to macrophages. **Inf. Immun.** 41:67-73.

NARAYAN O., SHEFFER D., GRIFFIN D.E., CLEMENTS J. & HESS J. 1984. Lack of neutralizing antibodies to caprine arthritis encephalitis lentivirus in persistently infected goats can be overcome by immunization with inactivated *Mycobacterium tuberculosis*. **J. Virol.** 49:349-355.

NARAYAN O., JOAG S.V., CHEBLOUNE Y., ZINK M.C. & CLEMENTS, J.E. 1997. Visnamaedi: the prototype lentiviral disease. **Viral Pathogenesis**, p. 657-668.

NOGUEIRA, F. R. B. **Tipologia de sistemas de produção no semi-árido**. 2007. 66p; Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos - PB, 2007.



OIE. **World Organization of Health Animal. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.** Caprine Arthritis Encephalitis & Maedi-Visna. 2007.

OIE. **World Organization of Health Animal. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.** Leptospirosis. 2014.

OLIVER, R. E.; GORHAM, J. R.; PARISH, S. F.; HADLOW, W. J.; NARAYAN, O. Ovine progressive pneumonia: pathologic and virologic studies on the naturally occurring disease. **American Journal Veterinary Research.** v. 42, p. 1554-1559, 1981.

PAGLIARINI, MATEUS; BATISTA, EDIMILSON DAS MERCES. Uso da tecnologia gps para intermediação de conflitos agrários. **II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, Recife - PE, 8-11 de setembro de 2008 , p. 000-000.

PAIVA, SAMUEL REZENDE. **CARACTERIZAÇÃO DA DIVERSIDADE GENÉTICA DE OVINOS NO BRASIL COM QUATRO TÉCNICAS MOLECULARES.** 2005. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005. Cap. 5.

PALMEIRA, ALINE NOGUEIRA; BENEDETTI, ANA CAROLINE PAIM; JOBIM, HÉLIO VEIGA. **USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA DETALHAMENTO INTERNO DE PROPRIEDADES RURAIS.** São Gabriel, 2011. 31 p.

PÁLSSON, P. A. **Maedi/Visna of sheep in Iceland: Introduction of the disease to Iceland, Clinical Features, Control Measures and Eradication.** In: Slow viruses in sheep, goats and cattle (in particular maedi-visna, jaagsiekte and in caprines, arthritis, encephalitis and pneumonitis). Luxembourg: Hoffjorgensen, 1985. p. 3-19.



PASICK, J. Maedi-Visna Vírus and Caprine Arthritis-Encephalitis Virus: Distinct Species or Quasispecies and its Implications for Laboratory Diagnosis. **Canadian Journal of Veterinary Research**, n.62, p.241-244, 1998.

PEKELDER, J. J.; WESTENBRINK, F.; VELLEMA, P.; PETERSE, D. J.; BOKHOUT, B.A.; FRANKEN, P. **Serological study of the occurrence of L. hardjo in sheep in the Netherlands**. Tijdschr Diergeneeskd, v. 118, n.13, p. 433-435, 1993.

PETERHANS, E. et al. Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. **Veterinary Research**. v.35, p.257-274, 2004.

PINHEIRO JÚNIOR, JOSÉ W. et al. Aspectos sociais, higiênico-sanitários e reprodutivos da ovinocultura de corte do Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Garanhuns, v. 5, n. 4, p.600-605, out. 2010. Trimestral.

PINHEIRO, R. et al. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958, 2007.

PINHEIRO R.R., ALVES F.S.F., GIRÃO E.S., MEDEIROS L.P. & GIRÃO, R.N. 1996. **Presença da artrite encefalite caprina (CAEV) em Teresina, Piauí**. In: XXIV Congr. Bras. Med. Vet., p. 161. (Resumo)

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. Perfil de propriedades no Estado do Ceará relacionado à presença do lentivírus caprino. **Ciência Animal**, v.14, n.1, p.29- 37, 2004.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F. Prevalência da infecção pelo vírus da Artrite Encefalite Caprina no Estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.449-454, 2001.



POLL, H. et. al. **Anuário brasileiro da pecuária 2011**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2011.

QUINN, P. J.; MARKEY, B. K.; CARTER, M. E.; DONNELLY, W. J.; LEONARD, F. C. *Retroviridae*. Grupo dos Lentivírus de Pequenos Ruminantes. In: **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p.346-357.

Radostits O. M., Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. **Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 874-87.

RADOSTITS, O. M. et al. **Pneumonia Progressiva Ovina (Maedi, Maedi-Visna)**. In: *Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 9. ed. 2002. p.1063-1067.

Ramos O.S., Silva A.C.S., Montenegro A.J.D., Freitas J.A. & Watanabe N.A. 1996. Anticorpos para o vírus da artrite encefalite caprina no município de Castanhal/Pará. **Bol. Fac. Ciênc. Agrar**. Pará 25:107-111.

REISCHAK, D. **Lentivírus de pequenos ruminantes: imunofluorescência utilizando isolados brasileiros para diagnóstico sorológico de infecção em ovinos e caprinos**. Porto Alegre: UFRGS – Faculdade de veterinária, 2000. 132p.

ROCHA, T. A review of leptospirosis in farm animals in Portugal. **Rev. Sci. Tech.**, v. 17, n. 3, p. 699-712, 1998.

ROSA, ERIC PIVARI et al. SOROPREVALÊNCIA DA PNEUMONIA PROGRESSIVA OVINA (MAEDI-VISNA) NA REGIÃO DE BOTUCATU, SP. **Ciência Animal Brasileira**, Botucatu, v. 10, n. 3, p.847-852, jul. 2009. Trimestral.



RUTKOSKI, J. K. et al. Detecção da infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina: imunodifusão em ágar e reação em cadeia da polimerase com primers degenerados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 6, p. 635-640, 2001.

RYDER, M.L.; **Sheep**. In: MASON, L.I. Evolutions of domesticated animals. 1. ed. Nova Iorque: Longman Group Limited, 1984. p. 63-85.

SALABERRY, SANDRA RENATA SAMPAIO. **EPIDEMIOLOGIA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS INFECCIOSAS DE OVINOS DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA**. 2010. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Cap. 6.

SANTOS, CAROLINA XIMENDES DOS. **Soroprevalência da leptospirose ovina na mesorregião Sudeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2012. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

Saraiva Neto A.O, Castro R.S, Birgel E.H. & Nascimento S.A. 1995. Estudo soropidemiológico da artrite-encefalite caprina em Pernambuco. **Pesq. Vet. Bras**. 15:121-124.

SARDI, SILVIA INES et al. OCORRÊNCIA DE LENTIVÍRUS DE PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO BAIANO E PERFIL DA CAPRINOVINOCULTURA NA REGIÃO. **Ci. Anim. Bras**, Goiânia, v. 13, n. 4, p.494-503, out. 2012. Trimestral.

SEBRAE. **Perfil Setorial da Caprinocultura no Mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe**. Sergipe, 2007. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49A7E70DA9FFD4FA832573840040EE7C\\$File/PERFIL%20SETORIAL%20DA%20CAPRINO-VINOCULTURA.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49A7E70DA9FFD4FA832573840040EE7C$File/PERFIL%20SETORIAL%20DA%20CAPRINO-VINOCULTURA.pdf)>. Acessado em: fev 2013

SEGURADO, P; JESUS, B (1999). **Aplicação de Sistemas de Informação Geográfica nas Diferentes Fases de um Estudo Ecológico**. ESIG99, Lisboa. 10 pp.



SIGURDSSON, B. Maedi, a slow progressive pneumonie of sheep: an epizootological and pathological study. **British Veterinary Journal**, v.110, n.6, p.225-270, 1954.

SILVA, M.X. **Soroprevalência da língua azul em caprinos e sua associação com indicadores de tecnologia em propriedades do Ceará**. 2002. p. Dissertação (Mestrado). UFMG, Belo Horizonte, 2002.

SILVA, J.S.; CASTRO, R.S.; MELO, C.B.; SANTANA, J.J.; PEDROSA, C.Y.F.; FEIJÓ, F.M.C. Características de produção e avaliação de fatores predisponentes para a infecção pelo CAEV em rebanhos caprinos leiteiros no Rio Grande do Norte. In: XI CONGRESSO LATINOAMERICANO, V CONGRESSO BRASILEIRO, III CONGRESSO NORDESTINO DE BUIATRIA, 2003, Salvador. Anais... 2003, p.48.

SIMPLÍCIO, A.A.; SANTOS, D.O. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos em regiões tropicais**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42a, 2005. Goiânia. Anais. Goiânia: Produção de Caprinos e Ovinos - A Produção Animal e o Foco no Agronegócio. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005a. p.136-148.

SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Veterinária Interna de Grandes Animais: Moléstias de Equinos, Bovinos, Ovinos e Caprinos**, v.1. São Paulo: 1993. p 616-617.

SOUZA, THIAGO SAMPAIO et al. Estudo sorológico da Maedi-Visna pelo método da imunodifusão em gel de ágar em rebanhos ovinos de Juazeiro, Bahia, Brasil. **Rev. Bras. Saúde**, Juazeiro, v. 8, n. 4, p.276-282, out. 2007. Trimestral.

STRAUB, O. C. **Maedi-Visnavirus infection in sheep. History and present knowledge**. Comparative Immunology Microbiology & Infectious Diseases, n.24, p.1-5, 2004.

TRAP, D.; GARIN-BASTUJI, B. Leptospirosis in sheep. **B. Mens. Soc. Vet. Prat. Fr.**, v. 72, p. 283-292, 1988.



TAMADA, MARIELA MIZOTA. Uso do sistema de informação geográfica como ferramenta auxiliar para tomada de decisão: aplicação à pecuária leiteira. **VI CONVIBRA – Congresso Virtual Brasileiro de Administração**, 2009.

TRIOLA, MÁRIO. F. **Introdução à Estatística**. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

VALAS S., BENOIT C., GUIONAUD C., PERRIN G. & MAMOUN R.Z. 1997. Northamerican and french caprine arthritis encephalitis viruses emerge from ovine maedi-visna viruses. **Virology**, 237:307-318.

VALAS S., BENOIT C., BAUDRY C., PERRIN G. & MAMOUN R.Z. 2000. Variability and immunogenicity of caprine arthritis encephalitis virus surface glycoprotein. **J. Virol.** 74(13):6178-6185.

VIANA, JOÃO GARIBALDI ALMEIDA; SILVEIRA, VICENTE CELESTINO PIRES. Cadeia Produtiva da Ovinocultura no Rio Grande do Sul: Um Estudo Descritivo. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p.9-20, jan. 2009. Quadrimestral.

WALKER, P.A. (1990) Modelling wildlife distributions using a geographic information system: Kangaroos in relation to climate. **Journal of Biogeography**, 17, 279-289.

ZAMORA, J.; RIEDEMANN, S.; TADICH, N. A serological survey of leptospirosis in sheep in Chile. **Rev. Latinoam. Microbiol.**, v. 41, n. 2, p. 73-76, 1999.

ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.J. et al. Características da carne de pequenos ruminantes do nordeste do Brasil. **Boletim do SBCTA**, v.37, n.2, p.146-153, 2003.

ZINK M.C., NARAYAN O., KENNEDY P.G.E. & CLEMENTS J.E. 1987. Pathogenesis of visna-maedi and caprine arthritis-encephalitis: new leads on the mechanism of restricted virus replication and persistent inflammation. **Vet. Immun. Immunopathol.** 15:167-180.



ZINK, M. C.; JOHNSON, L. K. Pathobiology of lentivirus infections of sheep and goats. **Virus Reseach.** v.32, 139-154, 1994.

Zunino EM, Rolando PP. Leptospirosis: puesta al día. Leptospirosis: a literature review. **Rev Chil Infectol.** 2007;24(3):220-6.



APÊNDICE A



APÊNDICE B