



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
DOUTORADO EM CIÊNCIA ANIMAL

MAXIMIANA MESQUITA DE SOUSA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE AGENTES VIRAIS EM CAPRINOS DE  
DIFERENTES MESORREGIÕES FISIAGRÁFICAS DO NORDESTE BRASILEIRO**

MOSSORÓ

2018

MAXIMIANA MESQUITA DE SOUSA

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE AGENTES VIRAIS EM CAPRINOS DE  
DIFERENTES MESORREGIÕES FISIAGRÁFICAS DO NORDESTE BRASILEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciência Animal.

Linha de Pesquisa: Sanidade Animal

Orientador: Prof. Dr. Luiz da Silva Vieira –  
Embrapa Caprinos e Ovinos/UFERSA

Co-orientadora: Dra. Alice Andrioli –  
Embrapa Caprinos e Ovinos

MOSSORÓ

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S725a    Sousa, Maximiana Mesquita de .  
          ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE AGENTES VIRAIS EM  
CAPRINOS DE DIFERENTES MESORREGIÕES FISIAGRÁFICAS  
DO NORDESTE BRASILEIRO / Maximiana Mesquita de  
Sousa. - 2018.  
          137 f. : il.

          Orientador: Luiz da Silva Vieira.  
          Coorientador: Alice Andrioli.  
          Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural  
do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Ciência Animal, 2018.

          1. CAE. 2. Caprinos. 3. Língua Azul. 4.  
prevalência de anticorpos. I. Vieira, Luiz da  
Silva , orient. II. Andrioli, Alice , co-orient.  
III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

MAXIMIANA MESQUITA DE SOUSA

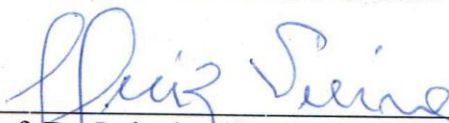
**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE AGENTES VIRAIS EM CAPRINOS DE  
DIFERENTES MESORREGIÕES FISIOGRAFICAS DO NORDESTE BRASILEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Doutora em Ciência Animal.

Linha de Pesquisa: Sanidade Animal

Defendida em: 28 / 06 / 2018

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Luiz da Silva Vieira (UFERSA)  
Presidente



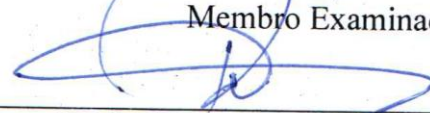
---

Profa. Dra. Alice Andrioli (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS)  
Membro Examinador



---

Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS)  
Membro Examinador



---

Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro (EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS)  
Membro Examinador



---

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva (UFERSA)  
Membro Examinador

*A minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida*  
Ofereço

## AGRADECIMENTOS

À **DEUS**, pois até aqui o Senhor me conduziu, me deu sabedoria, colocou no meu caminho pessoas maravilhosas, me permitiu sonhar e tornou concreto;

À minha família que sempre me apoiou em todas as minhas decisões, aos meus pais **ÁLVARO** e **MARIANA**, por todos os ensinamentos, cuidado, dedicação e apoio incondicional. Ao meu esposo **MARDONIO** que soube entender minhas ausências e me incentivou desde o primeiro momento; minha sogra **FRANCISCA** que cuidou da minha filha como uma mãe, dia após dia, pra que eu pudesse estudar e realizar meu experimento;

Ao meu orientador **DR. LUIZ DA SILVA VIEIRA** por ter aceitado esse desafio de me orientar mais uma vez, afinal, essa caminhada já existe há nove anos, pelo apoio inclusive quando nada estava dando certo;

A minha co-orientadora **Dra. ALICE ANDRIOLI PINHEIRO** pela disposição e prontidão com que aceitou fazer parte desse trabalho, afinal, ainda não tínhamos tido a oportunidade de trabalharmos juntas e ela não exitou em me abrir esse espaço. Que Deus abençoe sua vida!

Ao **DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO** por mais uma vez confiar em mim e fazer com que esse trabalho acontecesse, me orientando, apoiando e me dizendo sempre que tudo ia dar certo.

A minha amiga **Dra. ROBERTA LOMONTE LEMOS DE BRITO** que esteve comigo desde a iniciação científica me incentivando, ensinando e tendo muita paciência, inclusive quando eu perdia o foco. Grata por toda a vida!

Aos colegas estagiários e bolsistas: Dalva, Laninha e Ana Lúcia (sempre terão um lugar especial); as que chegaram agora e já conquistaram um espaço na minha vida: Gracielle, Janaélia e Kimbly. Aqueles que vieram passar uns dias e estão até hoje, Jéssica Santos.

Aos funcionários da EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS: Dona Helena, minha grande incentivadora, me ensinou muito durante esses nove anos, participou das minhas angústias, choros e nunca me deixou desanimar. Osmarilda, Nóbrega e Jamile obrigada pela companhia e amizade com que me trataram.

Ao Prof. **DR. JEAN BERG** pela grande compreensão em todos os momentos de sufoco. Muito obrigada!!!

Ao Prof. **DR. ALEXANDRE RODRIGUES** Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela atenção e colaboração.

A todos os **PROFESSORES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL** da UFERSA por todos os conhecimentos transmitidos. À instituição financiadora Fundação de Apoio à Pesquisa do Rio Grande do Norte (**FAPERN**), pela bolsa concedida durante o desenvolvimento do trabalho.

A minha querida e amada **ANA CARLA** que me acolheu em Mossoró, cuidou de mim durante todo o tempo e nunca em momento algum deixou de me ajudar. Que Deus abençoe ricamente Você e sua família. Serei eternamente grata.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS** pelo apoio técnico e estrutural para realização deste estudo.

Ao **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico** (CNPq) e **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento** (MAPA) pelo apoio financeiro necessário para o desenvolvimento do projeto.

*Sonhe com aquilo que você quer ser,  
porque você possui apenas uma vida  
e nela só se tem uma chance  
de fazer aquilo que quer.*

*Tenha felicidade bastante para fazê-la doce.  
Dificuldades para fazê-la forte.  
Tristeza para fazê-la humana.  
E esperança suficiente para fazê-la feliz.*

*As pessoas mais felizes não tem as melhores coisas.  
Elas sabem fazer o melhor das oportunidades  
que aparecem em seus caminhos.*

*A felicidade aparece para aqueles que choram.  
Para aqueles que se machucam  
Para aqueles que buscam e tentam sempre.  
E para aqueles que reconhecem  
a importância das pessoas que passaram por suas vidas.*

**Clarice Lispector**



## **ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE AGENTES VIRAIS EM CAPRINOS DE DIFERENTES MESORREGIÕES FISIográfICAS DO NORDESTE BRASILEIRO.**

SOUSA, Maximiana Mesquita de. **Aspectos epidemiológicos de agentes virais em caprinos de diferentes mesorregiões fisiográficas do Nordeste Brasileiro.** 2018. 137f. Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade Animal e Produção) Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, 2018.

**RESUMO:** A criação de caprinos no Nordeste se destaca principalmente pelo tamanho do efetivo. Considerada uma importante alternativa de trabalho e renda para a agricultura familiar, pode ser uma forte aliada à fixação do homem no campo. No entanto, problemas de ordem sanitária têm comprometido a produtividade e o sucesso da atividade. Nesse contexto, objetivou-se com esse estudo determinar os aspectos epidemiológicos de agentes virais causadores da Língua Azul e da Artrite Encefalite Caprina, em caprinos de diferentes mesorregiões fisiográficas do Nordeste Brasileiro. Para a pesquisa de anticorpos contra Língua Azul foram analisados através do Elisa de competição 1460 amostras de soros de 110 unidades produtoras dos estados do Maranhão, Piauí, Alagoas e Sergipe. A soroprevalência encontrada no Sertão de Alagoas foi de 1,8% (03/168), Sergipe (Agreste 20,0% (31/155); Sertão 12,9% (20/155); Piauí (Sudoeste 72,2% (234/324); Centro Norte 56,9% (147/258) e Maranhão (Leste 65,7% (100/152); Norte 43,1% (107/248). Na pesquisa de anticorpos anti-CAEV, através do Western Blotting, foram examinadas em média dois reprodutores por criatório, totalizando 513 amostras de soros e 251 propriedades. A prevalência encontrada foi de 6,2% (32/513). Em cada estado participante do estudo foram encontradas as prevalências descritas a seguir: Piauí 5,8% (7/119), Maranhão 2,0% (01/48), Sergipe 7,1% (03/42), Alagoas 17,6% (03/17), Rio Grande do Norte 4,7% (05/105), Paraíba 2,1% (02/94) e Ceará 12,5% (11/34). Portanto, os resultados obtidos permitem concluir que as duas enfermidades estudadas estão presentes nos rebanhos do Nordeste, sendo necessário implementar medidas de controle e profilaxia que visem reduzir a disseminação das mesmas.

**Palavras-chave:** CAE, caprinos, Língua Azul, prevalência de anticorpos

SOUSA, Maximiana Mesquita de. **Epidemiological aspects of viral agents in goats from different physiographic mesoregions of Northeast Brazil**. 2018. 137f. Tese (Doutorado em Ciência Animal: Sanidade Animal e Produção). Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, Brasil, 2018.

**ABSTRACT:** Goat breeding in the Northeast is mainly due to the size of the herd. Considered an important alternative of work and income for family agriculture, it can be a strong allied to the fixation of the man in the field. However, sanitary order trouble compromise the productivity and success of the activity. In this context, the aim of this study was to determine the epidemiological aspects of viral agents causing Bluetongue Virus and Caprine Arthritis Encephalitis, in goats of different physiographic mesoregions of Northeast Brazil. For the research of antibodies against Blue Language, 1460 serum samples from 110 producing units from the states of Maranhão, Piauí, Alagoas and Sergipe were analyzed through the Elisa of competition. The prevalence found in the Sertão de Alagoas was 1.8% (03/168), Sergipe (Agreste 20.0% (31/155), Sertão 12.9% (20/155), Piauí (Southwest 72.2% (234/324), North Center 56.9% (147/258) and Maranhão (East 65.7% (100/152), North 43.1% (107/248). In the research for anti-CAEV antibodies, through Western Blotting, on average two breeder by nurser were examined, totaling 513 serum samples and 251 properties. The prevalence found was 6.2% (32/513). In each participating state of the study, the following prevalences were found: Piauí 5.8% (7/119), Maranhão 2.0% (01/48), Sergipe 7.1% (03/42), Alagoas 17, 6% (03/17), Rio Grande do Norte 4.7% (05/105), Paraíba 2.1% (02/94) and Ceará 12.5% (11/34). Therefore, the results obtained allow us to conclude that the two diseases studied are present in the herds of the Northeast, being necessary to implement measures of control and prophylaxis aimed at reducing their of dissemination.

**Keywords:** CAE, goats, bluetongue, prevalence of antibodies

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

|          |                                                                                   |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 | – Tabela 1: Estudos da prevalência da Artrite Encefalite Caprina no Nordeste..... | 32 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|

### Capítulo 2

|          |                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 | Frequência de animais positivos (N=642) para Língua Azul em diferentes mesorregiões dos estados de Alagoas, Maranhão, Piauí e Sergipe, Brasil.....                                                                                   | 78 |
| Tabela 2 | – Frequência de caprinos soropositivos para o vírus da Língua Azul e análise das variáveis de acordo com as características de produção nas unidades produtoras de Alagoas e Sergipe, Brasil.....                                    | 79 |
| Tabela 3 | – Frequência de caprinos positivos para o vírus da Língua Azul e análise das variáveis de acordo com as características de manejo dos animais oriundos de unidades produtoras de Alagoas e Sergipe, Brasil.....                      | 81 |
| Tabela 4 | – Variáveis associadas com a condição de animais soropositivos para a infecção pelo vírus da Língua Azul em caprinos dos estados de Alagoas e Sergipe, Brasil, determinadas por regressão logística.....                             | 84 |
| Tabela 5 | – Análise univariável com as variáveis mais associadas ( $p \leq 0,20$ ) com a condição de animais positivos para Língua Azul em caprinos de acordo com as características de produção dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil.....  | 86 |
| Tabela 6 | - Análise univariável com as variáveis mais associadas ( $p \leq 0,20$ ) com a condição de animais positivos para Língua Azul em caprinos de acordo com o manejo nas unidades produtoras dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil ... | 87 |
| Tabela 7 | - Variáveis associadas com a condição de animais positivos para a infecção pelo vírus da Língua Azul em caprinos dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil, determinadas por regressão logística.....                                  | 88 |

### Capítulo 3

|            |                                                                                                                                                                 |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1 - | Frequência de positividade para o Vírus Artrite Encefalite Caprina em reprodutores do Nordeste, Brasil.....                                                     | 105 |
| Tabela 2 - | Frequência de positividade para Artrite Encefalite Caprina e análise das variáveis de acordo com as características dos rebanhos e das unidades produtoras..... | 109 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|          |                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|
| AIE      | Anemia Infecciosa Equina                                                      |
| ADAGRI   | Agência de Defesa Agropecuária                                                |
| AGED     | Agência Estadual de Defesa Agropecuária                                       |
| BTV      | Bluetongue Vírus                                                              |
| BIV      | Vírus da Imunodeficiência Bovina                                              |
| CAE      | Artrite Encefalite Caprina                                                    |
| CAEV     | Vírus da Artrite Encefalite Caprina                                           |
| CEUA     | Comissão de Ética no Uso de Animais                                           |
| CONCEA   | Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal                        |
| CNPq     | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico                 |
| ELISA-c  | Elisa Competitivo                                                             |
| ELISA-i  | Elisa Indireto                                                                |
| FAO      | Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura              |
| FIV      | Vírus da Imunodeficiência Felina                                              |
| IA       | Inseminação Artificial                                                        |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                               |
| IDGA     | Imunodifusão em Gel de Ágar                                                   |
| KDA      | Kilodalton                                                                    |
| LA       | Língua Azul                                                                   |
| MAPA     | Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento                            |
| OIE      | Organização Mundial de Saúde Animal                                           |
| ONGS     | Organizações não Governamentais                                               |
| PCR      | Reação em Cadeia da Polimerase                                                |
| PNVCLVPR | Plano Nacional de Vigilância e Controle de Lentivirose de Pequenos Ruminantes |
| Ph       | Potencial Hidrogeniônico                                                      |
| RNA      | Ácido Ribonucleico                                                            |
| RT-PCR   | Reação da Transcriptase Reversa                                               |
| SIV      | Vírus da Imunodeficiência Símia                                               |
| SPRD     | Sem Padrão Racial Definido                                                    |
| UVA      | Universidade Estadual Vale do Acaraú                                          |
| VLA      | Vírus da Língua Azul                                                          |

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| VEHD | Doença Hemorrágica Epizootica  |
| VEHS | Vírus da Peste Equina Africana |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|   |                  |
|---|------------------|
| @ | Arroba           |
| © | Copyright        |
| ® | Marca registrada |
| % | Porcentagem      |
| ° | graus celcius    |

## SUMÁRIO

|          |                                                                                                                                                                                |           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                                                                                                                                                         | <b>17</b> |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS.....</b>                                                                                                                                                          | <b>25</b> |
| <b>3</b> | <b>CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                                                                                                                      |           |
|          | ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA.....                                                                                                                                                | 27        |
|          | HISTÓRICO.....                                                                                                                                                                 | 27        |
|          | ETIOLOGIA.....                                                                                                                                                                 | 28        |
|          | PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS.....                                                                                                                                               | 30        |
|          | EPIDEMIOLOGIA.....                                                                                                                                                             | 31        |
|          | DIAGNÓSTICO.....                                                                                                                                                               | 33        |
|          | PREVENÇÃO E CONTROLE.....                                                                                                                                                      | 35        |
|          | <b>LÍNGUA AZUL.....</b>                                                                                                                                                        | <b>37</b> |
|          | HISTÓRICO .....                                                                                                                                                                | 37        |
|          | ETIOLOGIA .....                                                                                                                                                                | 38        |
|          | PATOGENIA E SINAIS CLÍNICOS .....                                                                                                                                              | 39        |
|          | EPIDEMIOLOGIA .....                                                                                                                                                            | 41        |
|          | DIAGNÓSTICO .....                                                                                                                                                              | 43        |
|          | PREVENÇÃO E CONTROLE .....                                                                                                                                                     | 44        |
|          | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                                                                               | 46        |
| <b>4</b> | <b>CAPÍTULO 2 - PREVALÊNCIA DA INFECÇÃO PELO VIRUS DA LINGUA AZUL (<i>BLUETONGUE VIRUS</i>) EM REBANHOS CAPRINOS DOS ESTADOS DO MARANHÃO, PIAUÍ, ALAGOAS E SERGIPE, BRASIL</b> |           |
|          | INTRODUÇÃO .....                                                                                                                                                               | 71        |
|          | MATERIAL E MÉTODOS .....                                                                                                                                                       | 72        |
|          | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                                                                                                                                                   | 77        |
|          | CONCLUSÃO .....                                                                                                                                                                | 91        |
|          | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                                                                                               | 92        |
| <b>5</b> | <b>CAPÍTULO 3 - ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA (CAE) COM ÊNFASE EM REPRODUTORES DE REBANHOS DO NORDESTE DO BRASIL</b>                                     |           |
|          | INTRODUÇÃO .....                                                                                                                                                               | 101       |
|          | MATERIAL E MÉTODOS .....                                                                                                                                                       | 103       |

|          |                                                      |            |
|----------|------------------------------------------------------|------------|
|          | RESULTADOS E DISCUSSÃO .....                         | 105        |
|          | CONCLUSÃO .....                                      | 113        |
|          | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                      | 114        |
| <b>6</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                    | <b>120</b> |
|          | <b>ANEXOS</b>                                        |            |
|          | <b>ANEXO 1 - DECLARAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA .....</b> | <b>121</b> |
|          | <b>ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO .....</b>                  | <b>122</b> |



## 1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Brasil em especial no Nordeste ocupa lugar de destaque e possui reconhecida importância social e econômica para as populações rurais onde a agricultura familiar é predominante (SIMPLÍCIO et al. 2002; LEITE, 2006). Segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal/IBGE o efetivo caprino no Brasil é da ordem de 8.252,706 cabeças, desse total, o Nordeste detém 7.660,173, o que corresponde a aproximadamente 93,0 %, (IBGE, 2016).

Neste contexto, devido a fatores ambientais e históricos, a caprinocultura se sobressaiu como atividade econômica no Nordeste do Brasil em relação às outras regiões (COELHO et al., 2011). Os estados de maior representatividade são: Bahia, Pernambuco, Piauí e Ceará. Numericamente, o efetivo caprino nos Estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Alagoas e Sergipe, são de 1.847,919, 879.815, 545.994, 281.795, 250.871, 35.581 e 19.042 cabeças respectivamente (IBGE, 2016).

Os estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, são reconhecidos como maiores produtores de leite caprino do Nordeste, a maior parte desta produção tem como destino os programas governamentais de merenda escolar e de combate à desnutrição infantil na população carente (BANCO DO BRASIL, 2007).

Apesar de toda a expressividade em número de animais, de um modo geral, no Nordeste, a composição dos rebanhos é formada por caprinos, ovinos e bovinos constituindo a base da agricultura familiar. O sistema de criação predominante é o extensivo, as instalações são rústicas, o manejo sanitário é deficiente e as tecnologias

disponíveis são pouco utilizadas, dificultando a prevenção e o controle de doenças (PINHEIRO et al., 2000; ANDRADE JUNIOR, 2007; ALENCAR et al., 2010).

As enfermidades representam para a atividade uma redução considerável na produção por causar retardo no crescimento, diminuição na produção de leite, perda de peso, predisposição às infecções secundárias, em alguns casos morte dos animais infectados e conseqüentemente, eleva os custos de produção, tratamento, mão-de-obra, além de comprometer a qualidade dos produtos oriundos de animais acometidos (VIEIRA e CAVALCANTE, 1999).

A finalidade da criação na maioria das unidades produtoras é a produção de carne, leite e pele. A caprinocultura leiteira vem se consolidando como uma atividade rentável, pautada pela vantagem de que não há necessidade de grandes investimentos bem como grandes áreas para o seu desenvolvimento, tornando-se uma das alternativas mais indicadas para a geração de emprego e renda no campo incrementando e fortalecendo a agricultura familiar (BANCO DO BRASIL, 2007).

Os rebanhos caprinos são basicamente constituídos por animais sem padrão racial definido (SPRD), criados geralmente com outras espécies de animais de produção. Assim, na busca por um incremento e melhor produtividade, os produtores têm buscado a utilização de animais com maior potencial genético.

O melhoramento genético ainda representa uma grande dificuldade principalmente na caprinocultura leiteira, em razão da dificuldade em implementar técnicas de reprodução como a inseminação artificial por exemplo considerada para tal atividade ainda pouco eficiente, dificultando a disseminação do potencial genético de um rebanho para o outro (SANTOS et al., 2009).

Dentre os fatores que comprometem o sucesso da atividade caprinocultura destacam-se as doenças virais que acometem esses pequenos ruminantes, sendo que, a Artrite Encefalite Caprina (CAE) e a Língua Azul (VLA) tem assumido papel de destaque, repercutindo negativamente ocasionando perdas ligadas à esfera econômica, (PINHEIRO et al., 2000).

A CAE acomete animais de todas as idades, sendo as principais manifestações clínicas, artrite, encefalite, mamite, pneumonia e perda progressiva de peso, porém, alguns animais mesmo sendo portadores podem não apresentar sintomas (NOGUEIRA et al., 2009).

As perdas econômicas são decorrentes da redução na produção de leite e carne, perda de peso nos animais em idade produtiva causada pela dificuldade de locomoção, nascimento de crias fracas e debilitadas, favorecendo o descarte e por vezes a morte dos mesmos, além do impacto no comércio de matrizes e reprodutores oriundos de rebanhos infectados (PINHEIRO et al., 2004).

A Língua Azul é uma doença viral, não contagiosa, gênero *Orbivirus*, família *Reoviridae*, transmitida pelo mosquito *Culicoides* sp. Normalmente, apresenta sintomatologia clínica nos ovinos, porém, é capaz de infectar várias espécies de

ruminantes selvagens e domésticos, tornando estes últimos reservatórios e potenciais disseminadores da infecção nos rebanhos (COSTA et al., 2006; MOTA et al., 2011).

Nesse contexto objetivou-se com esse estudo, determinar os aspectos epidemiológicos de agentes virais em caprinos de diferentes mesorregiões fisiográficas do Nordeste brasileiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, S.P., MOTA, R.A., COELHO, M.C.O.C., NASCIMENTO, S.A., ABREU, S.R.O.A., CASTRO, R.S. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira.**, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.

ANDRADE JUNIOR, C. 2007. Soroprevalência do lentivirus de pequenos ruminantes em rebanhos ovinos e caprinos de microrregiões do estado do Rio de Janeiro, Brasil. 78 p. Tese (Doutorado em Produção Animal) - Centro de Ciências de Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro.

BANCO DO BRASIL. Ovinocaprinocultura. Desenvolvimento Regional Sustentável. Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas. v. 7. 60 p. Brasília, 2010.

COELHO, M.C.S.C., SOUZA, V.C., COELHO, M.I.S., CUNHA, M.P., MEDINA, F.T. Aspectos sanitários de rebanhos caprinos e ovinos criados em assentamentos no município de Petrolina-PE. **Revista Semiárido De Visu**, v.1, n.1, p. 32-40, 2011.

COSTA, J.R.R., LOBATO, Z.I.P., HERMANN, G.P., LEITE, R.C., HADDAD, J.P.A. Prevalência de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em Bovinos e Ovinos do

sudoeste esudeste do Rio Grande do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.2, p.273-275, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/referencias/brasil/2016>>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/comparemun/compara.php?lang=&coduf=21&idtema=147&codv=v06&search=maranhao|brejo|sintese-das-informacoes-2014>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014. Caprinos-efetivo dos rebanhos-comparação entre os municípios SE. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/comparemun/compara.php?lang=&coduf=28&idtema=147&codv=v06&search=sergipe|poco-verde|sintese-das-informacoes-2014#>. Acesso em 22 de Agosto de 2016.

LEITE, E.R. Ovinocaprinocultura no nordeste – Organização e Crescimento. Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral: 2006. Disponível em<<http://www.blogdaagropecuaria.com.br/pecuaria/ovinocaprinocultura/2013/05/ovinocaprinocultura-no-nordeste-organizacao-e-crescimento/>>Acesso: 30 de junho de 2016.

MOTA, I.O., CASTRO, R.S., ALENCAR, S.P., LOBATO, Z.I.P., LIMA FILHO, C.D.F., ARAÚJO SILVA, T.L., DUTRA, A.C.T., NASCIMENTO, S.A. Anticorpos contra vírus do grupo da língua azul em caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco e inferências sobre sua epidemiologia em regiões semiáridas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.6, p.1595-1598, 2011.

NOGUEIRA, D.M., PINHEIRO, R.R., ALVES, F.S.F. Artrite encefalite caprina viral: um alerta aos produtores. Petrolina: EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2009, 5p. (Embrapa semiárido, comunicado técnico 139).

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

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

SANTOS, S.F., SANSON, R.M.M., COSTA, J.B. Caprinocultura leiteira no semiárido. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e>

[caprinos/caprinocultura-leiteira-no-semiarido-59132n.aspx](#). postado em 09/12/2009.  
Acesso em 01 de junho de 2016.

SIMPLÍCIO, A. A.; WANDER, A. E.; LEITE, E. R.; LOPES, E. A. Caprino-  
ovinocultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda. Sobral:  
Embrapa Caprinos, 44p., 2002. Disponível em:  
<[http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/528196/1/MidiaCaprino  
ovinoculturaalternativa.pdf](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/528196/1/MidiaCaprino%20ovinoculturaalternativa.pdf)>. Acesso em: 04 de Março de 2015.

VIEIRA, L.S., CAVALCANTE, A.C.R. Resistência anti-helmíntica em rebanhos  
caprinos no Estado do Ceará. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 19, p.99-103, 1999.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Determinar os aspectos epidemiológicos de agentes virais em caprinos de diferentes mesorregiões fisiográficas do Nordeste brasileiro.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Determinar a soroprevalência de Língua Azul em caprinos dos estados do Maranhão, Piauí, Alagoas e Sergipe.
- Determinar a caracterização epidemiológica e os fatores de risco associados à língua azul em caprinos.
- Determinar através do “Western Blotting” a prevalência da Artrite Encefalite Caprina em caprinos machos dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte e Paraíba.

**CAPÍTULO 1**  
**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

## 1. ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA

### 1.1. Histórico

A Artrite Encefalite Caprina (CAE), é caracterizada por ser uma doença multissistêmica, crônica, debilitante, causada por um RNA vírus pertencente à família *Retroviridae*, capaz de causar sérios prejuízos econômicos e grandes perdas às criações de caprinos. Os rebanhos afetados apresentam redução da produção de leite, influenciando no descarte de animais em idade produtiva e baixo aproveitamento do potencial genético (PINHEIRO et al., 2004; PIRES, 2009).

O reconhecimento clínico da CAE deu-se inicialmente na Suíça em 1959, a partir da observação de artrite crônica em caprinos adultos (STÜNZI et al., 1964). Posteriormente na Índia, Rajya e Singh, relataram ter observado alterações respiratórias em caprinos, enquanto Nakagawa et al. (1971), no Japão, observaram alterações histopatológicas de poliartrite crônica também em caprinos.

Primariamente, foi caracterizada por provocar artrite progressiva em animais adultos e encefalomielite desmielinizante em cabritos jovens com menos de seis meses de idade (CORK et al., 1974). O reconhecimento internacional da CAE como uma virose ocorreu em 1980, após a identificação do agente, classificado como um lentivírus denominado CAEV (CRAWFORD et al., 1980; NARAYAN et al., 1980).

No Brasil a primeira descrição ocorreu em 1986, no Rio Grande do Sul por Moojen e colaboradores. No Nordeste, o primeiro inquérito sorológico foi realizado na Bahia (FITTERMAN, 1988); Ceará (PINHEIRO et al., 1989); Pernambuco (CASTRO

et al., 1994; SARAIVA NETO et al., 1995); Piauí, (PINHEIRO et al., 1996); Maranhão (ALVES e PINHEIRO, 1997), Paraíba (SOUZA e ALVES, 1999), Sergipe (MELO et al., 2003) e Rio Grande do Norte (SILVA et al., 2005), acarretando perdas econômicas significativas para a caprinocultura leiteira nacional (PINHEIRO et al., 2004).

Desde seu reconhecimento e identificação vários estudos sorológicos e até mesmo isolamento do vírus, têm sido realizados no Brasil e os resultados obtidos permitem concluir que, a infecção está presente nos rebanhos em vários estados (PINHEIRO et al., 2001; LARA et al., 2005; LILENBAUM et al., 2007; FEITOSA et al., 2011; LARA et al., 2011).

### **1.1.2. Etiologia**

O vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAEV) é um retrovírus pertencente à subfamília *Orthoretrovirinae* e ao gênero lentivirus, compartilha características genéticas, morfológicas e patológicas com alguns vírus importantes para a medicina veterinária e humana, dentre eles o vírus da imunodeficiência humana (HIV); Maedi Visna (MVV) dos ovinos; Anemia Infecciosa Equina (AIE); Imunodeficiência Bovina (BIV); Imunodeficiência Felina (FIV) e Imunodeficiência Símia (SIV - primatas não humanos), (CALLADO et al., 2001; MACLACHLAN e DUBOVI, 2011; BEZERRA et al., 2014).

O CAEV é envelopado, seu material genético é constituído por duas fitas simples de ácido ribonucleico (RNA) e a estrutura do envelope apresenta dupla camada lipídica, onde se encontram inseridas diversas glicoproteínas codificadas pelo vírus

(PINHEIRO et al., 1989; SOUZA et al., 2014). A dupla fita simples de RNA que compõem o genoma viral, contem genes codificantes e regulatórios. Os genes *gag*, *pol* e *env*, são capazes de codificar duas ou mais proteínas importantes para a replicação do vírus, que por sua vez é regulada por genes virais não estruturais (*tat*, *ver* e *fiv*) e por fatores ativos produzidos pelas células hospedeiras (MACLACHLAN e DUBOVI, 2011).

Os vírus que contém o envelope lipoprotéico em sua composição estrutural são considerados relativamente frágeis e de fácil inativação por solventes orgânicos (éter e álcool), detergentes lipídicos, aquecimento (56°C durante uma hora) e pH abaixo de 4,2 (PINHEIRO et al., 1989; SILVA e LIMA, 2007). Quando comparados a outros vírus, o CAEV é mais resistente, principalmente a radiação ultravioleta e radiação-X, essa condição deve ser atribuída ao seu genoma diplóide, o qual pode compensar as mutações, induzidas pela radiação, na replicação viral, durante a transcrição reversa (MACLACHLAN e DUBOVI, 2011).

O ciclo de replicação do CAEV pode ser dividido em duas etapas principais: infecção e expressão. Na fase de infecção ocorre a ligação do vírus pelas glicoproteínas do seu envelope aos receptores, encontrados em alguns tipos de células (linfócitos e monócitos) fator determinante para o entendimento do tropismo celular do vírus. Logo após essa ligação, o CAEV penetra na célula, sendo necessária a fusão da partícula viral com a célula hospedeira, a fim de permitir a liberação do material genético viral para dentro do citoplasma ou do núcleo, onde irá iniciar o processo de replicação viral e a

expressão dos genes virais (GENDELMAN et al., 1985; MSELLI-LAKHAL et al., 2000).

### **1.1.3. Patogenia e Sinais Clínicos**

A doença pode apresentar diferentes formas clínicas como encefalite, artrite, pneumonia e mastite. Na espécie caprina as formas comumente encontradas são artrite seguida pela mastite, esta última tem importância significativa dado ao comprometimento do úbere afetado resultando na redução da produção leiteira e principalmente, pela disseminação do vírus por transmissão vertical (CALLADO et al., 2001).

Alguns animais mesmo estando infectados não apresentam sintomatologia clínica, porém permanecem portadores do vírus durante toda a sua existência (CUTLIP et al., 1992), sendo considerados reservatórios e fonte de infecção do CAEV. A contaminação ocorre geralmente a partir do contato de animais sadios com os infectados recém-introduzidos no rebanho.

A principal via de transmissão ocorre nas primeiras horas de vida do animal através da ingestão de colostro e leite contaminados (BLACKLAWS et al., 2004), há também a contaminação pelo contato direto entre animais por meio de produtos de excreção como, urina, saliva e fezes, ricas em células infectadas do sistema monócito-fagocitário, ou seja, em monócitos do sangue e macrófagos através do colostro, leite e outros fluídos orgânicos assumindo maior importância em rebanhos com densidade elevada de animais (CRUZ et al., 2009).

Estudos relatam a possibilidade da transmissão do vírus, para os cabritos, durante a gestação, além dessa forma, a detecção do vírus no sêmen de reprodutores e a comprovação em testes *in vitro* da contaminação por Inseminação Artificial (IA), demonstra a importância do sêmen na transmissão sexual do vírus da CAE (TRAVASSOS et al., 1999; ANDRIOLI et al., 2006; GREGORY et al., 2011; HASEGAWA et al., 2017; SOUZA et al., 2014).

#### **1.1.4. Epidemiologia**

A Artrite Encefalite Caprina tem distribuição geográfica mundial, sendo, que o primeiro relato deu-se em 1959, na Suíça, a partir da observação de artrite crônica em caprinos adultos (STUNZI et al. 1964). Cork et al., (1974) observou os primeiros casos de leucoencefalomielite em caprinos de 1 a 4 meses de idade, porém, o seu reconhecimento internacional e sua classificação como lentivírus deu-se em 1980, após a identificação do agente, isolado da membrana sinovial de um caprino adulto, com sintomatologia de artrite crônica, sendo designado Vírus da Artrite Encefalite Caprina (NARAYAN et al., 1980; CRAWFORD et al., 1980; CALLADO et al., 2001).

No Brasil, as primeiras descrições da ocorrência da infecção pelo CAEV foram registradas no Rio Grande do Sul, a partir de testes sorológicos e posteriormente pelo isolamento viral (MOOJEN et al., 1986; HORTZEL et al., 1992).

A expressividade dos rebanhos no Nordeste pode ser um fator determinante para a realização de vários estudos visando o conhecimento da ocorrência da CAE. O estado da Bahia classificado como o primeiro na região pelo efetivo teve seu primeiro relato de

CAE por Fitterman (1988), com prevalência de 52,2%, desde então, outros estudos tem sido realizados demonstrando a preocupação com a enfermidade e possibilitando a tomada de medidas a fim de controlar a permanência e disseminação do vírus nos rebanhos. Além da Bahia, outros estados da região têm realizado estudos com o objetivo de conhecer a prevalência da enfermidade (Tabela 1).

**Tabela 1: Estudos da prevalência da Artrite Encefalite Caprina no Nordeste**

| <b>Estado</b>       | <b>Autores, ano</b>                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ceará               | Pinheiro et al., 1989                                                          |
| Pernambuco          | Castro et al., 1994; Saraiva Neto et al., 1995; Silva et al., 2012.            |
| Piauí               | Pinheiro et al., 1996; Sampaio Junior et al., 2011                             |
| Maranhão            | Alves e Pinheiro, 1997; Melo, 2015; Teixeira et al., 2016; Mourão et al., 2016 |
| Paraíba             | Souza e Alves, 1999; Silva et al., 2013                                        |
| Sergipe             | Melo et al., 2003                                                              |
| Rio Grande do Norte | Silva et al., 2005                                                             |
| Alagoas             | Costa et al., 2011                                                             |
| Bahia               | Assis e Gouveia, 1995; Almeida et al., 2001; Lima et al., 2011                 |



Os resultados encontrados permitiram concluir que a CAE tem acarretado grandes perdas para a atividade caprinocultura (PINHEIRO et al., 2004; PEIXOTO et al., 2016).

Em outros estados, a CAE também tem sido alvo de estudos soro epidemiológicos, em São Paulo, (LARA et al., 2013) objetivando determinar a frequência de positividade para CAEV obtiveram como resultado 15,1% de positividade, demonstrando que a doença se encontra amplamente disseminada no estado.

Estudos anteriores já haviam sido realizados em São Paulo e a prevalência encontrada variou de 26,3 a 43,0% (GARCIA et al., 1992; LEITE et al., 2004; MADUREIRA e GOMES, 2007). No Rio de Janeiro, Lilenbaum et al. (2007), estudando caprinos destinados a produção de leite, obtiveram 14,1% de positividade nos animais estudados e em todas as propriedades foi encontrado pelo menos um animal positivo para CAE.

Moura Sobrinho et al., (2010), estudando animais do Estado de Tocantins, observaram uma prevalência de 2,7%, com uma maior frequência de positividade nos animais da raça Saanen, os autores sugeriram a implantação de medidas de controle da enfermidade para os pequenos ruminantes daquele Estado.

#### **1.1.5. Diagnóstico**

Embora os sinais clínicos da CAE sejam conhecidos e de fácil observação, poucos animais os apresentam ou os desenvolvem, portanto, o diagnóstico sorológico baseado em exames laboratoriais é de extrema importância (BRITO, 2009).

A Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) é a técnica laboratorial comumente utilizada como teste de triagem da CAE, capaz de indicar a situação dos rebanhos, além de ser a recomendada pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), é considerada de custo relativamente baixo e de fácil execução, apresenta boa especificidade, porém, a possibilidade de apresentar resultados falso-negativos, requer associação com outras técnicas a fim de confirmar os resultados observados (ARRUDA et al., 2011; PINHEIRO et al., 2011).

“*Western Blotting*” (WB) ou “*Immunoblotting*” é uma técnica mais sensível que o IDGA, é laboriosa e demorada, realizada em etapas, a primeira delas compreende a separação das proteínas por eletroforese, antecedendo à transferência das mesmas para a membrana de nitrocelulose. A sensibilidade e a especificidade do *Western Blotting* comparada ao IDGA é de 100 e 72,6% respectivamente (RODRIGUES et al., 2014).

Portanto, o WB além de reduzir as reações inespecíficas e a observação de resultados falsos negativos, pode ser empregado na complementariedade do IDGA além de ser utilizado na validação de outras técnicas de diagnóstico da CAE (ZANONI et al., 1989; PINHEIRO et al., 2011). Pinheiro et al., 2012, realizaram um trabalho de comparação de testes sorológicos no diagnóstico da CAE e constataram que o WB tem a capacidade de detectar anticorpos numa diluição de até 128 vezes maior que o IDGA e 16 vezes maior que o ELISA.

O ensaio Imunoenzimático Indireto (ELISA-i), também é outra técnica recomendada pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2008), considerada mais sensível do que o IDGA, no entanto apresenta custo elevado, além da necessidade da utilização de antígenos mais purificados (PINHEIRO et al., 2010). Lima et al. (2013) padronizaram a técnica de Elisa-i e compararam ao IDGA comercial, obtiveram 100% de sensibilidade e 98,7% de especificidade corroborando a validade do teste.

Estudos utilizando-se de técnicas moleculares como PCR e nested-PCR tem sido realizados com o objetivo de detectar o DNA proviral do CAEV em amostras clínicas, permitindo a identificação por amplificação direta de parte do ácido nucléico, específica de fluidos e tecidos de um animal infectado (PINHEIRO, 2001; GREGORY et al., 2009; GREGORY et al., 2011).

As principais vantagens apresentadas pela PCR estão relacionadas à alta sensibilidade e especificidade, aliada a capacidade de detecção de proteínas ou ácidos nucléicos em amostras na qual o vírus não permanece viável. Esta técnica deve ser empregada em associação com métodos sorológicos (OIE, 2008).

#### **1.1.6. Prevenção e controle**

Algumas características da CAE expressas como longo período de incubação, evolução lenta e progressiva da doença, torna os animais infectados portadores permanentes do vírus, em consequência os transforma em potenciais disseminadores da doença nos rebanhos (ARRUDA, et al., 2011), dificultando o controle, aliado sobretudo

pela indisponibilidade de vacinas e pela sua ampla distribuição em plantéis de excelência zootécnica e grande valor econômico (GREGORY et al., 2009).

A prevenção e a redução dos índices de infecção nos rebanhos são baseadas na realização de testes sorológicos periódicos, que devem ser repetidos semestralmente ou anualmente; isolamento ou descarte de animais positivos; separação das crias logo após o nascimento; administração de colostro e/ou leite pasteurizados e quarentena para animais recém adquiridos antes de incorporá-los ao rebanho (PINHEIRO et al., 2001; NOGUEIRA et al., 2007).

Em relação aos machos doadores de sêmen, é fundamental a identificação do DNA proviral no sêmen dos reprodutores, considerando o risco da transmissão, tanto por meio da monta natural, como pela inseminação artificial. Neste contexto, em um programa de controle da CAE, para a comprovação da infecção do vírus no animal a PCR de amostras de sangue é um coadjuvante essencial, devendo ser utilizado em associação com teste imunológico (ANDRIOLI et al., 2006, SOUZA et al., 2014; PETERSON et al., 2008).

## **2. LINGUA AZUL**

### **2.1. Histórico**

A Língua azul (LA) é uma enfermidade viral não contagiosa também conhecida como *Bluetongue Virus* (BTV), transmitida por um vetor do gênero *Culicoides* sp. ocorre clinicamente em ovinos, porém, todos os ruminantes domésticos e selvagens podem ser acometidos (COSTA et al., 2006; MACLACHLAN et al., 2009; SCOLARI

et al., 2011). O primeiro relato de LA deu-se na África do Sul no final do Século XVIII, por Hutchen, sendo denominada "Epizootia catarral das ovelhas" ou "febre catarral". Na mesma época, apesar dos poucos conhecimentos sobre a etiologia da doença foi proposto o nome Língua Azul a partir da observação da coloração roxa escura ou azulada da língua dos animais doentes (SPREULL 1905; BREARD 2004; MACHLACHLAN et al., 2009).

Theiler em 1906 demonstrou que a doença era causada por um vírus, após injetar sangue filtrado de ovelhas doentes em ovelhas susceptíveis e obteve como resultado o aparecimento da doença em seus filhos. Inicialmente a doença era aceita como restrita a ovinos e ao continente africano. O primeiro surto fora da África ocorreu em 1943, em Portugal na cidade de Chipre, quando uma cepa altamente virulenta causou a morte de um grande número de ovinos.

Em 1993, a doença foi relatada em bovinos a partir da observação de animais com sintomatologia clínica semelhante a dos ovinos, tendo sido descrita como "Estomatite Ulcerativa" e "Pseudo Febre Aftosa" inicialmente atribuídos a espécie.

No Brasil, a primeira evidência da LA ocorreu em 1978 por Silva, a partir da observação de anticorpos fixadores de complemento em bovinos e ovinos em São Paulo. A partir daí estudos sorológicos com bovinos, ovinos e caprinos vem sendo realizados, utilizando a técnica de imunodifusão em gel de ágar (IDGA), para detecção de animais positivos e os resultados encontrados indicam que o vírus está distribuído no Brasil em todas as regiões testadas (LAENDER, 2002; COSTA et al., 2006; ALVES et al., 2009; TOMICH et al., 2009).

Desde a identificação do BTV, o impacto não se restringe apenas as perdas diretas ocorridas nos animais afetados, é preciso considerar as de ordem econômica, como as restrições na importação e exportação de animais e seu material genético, produtos, derivados, carne, bem como transtornos reprodutivos associados à infecção (COSTA et al., 2006).

### **2.1.2. Etiologia**

O BTV é um vírus não envelopado, icosaédrico pertencente à família *Reoviridae*, e ao gênero *Orbivirus*. O genoma viral (18 x 103 kDa) constituído de dez segmentos de RNA fita dupla (dsRNA) que codificam sete proteínas virais estruturais compreendidas entre (VP1 a VP7) e três não estruturais (NS1 a NS3), organizadas em três camadas. A camada externa é constituída pela VP2 e VP5 (ROY, 1989).

A variabilidade genética e a interação das proteínas VP2 e VP5 são responsáveis pela variabilidade antigênica e a determinação dos sorotipos do BTV (DE MAULA et al., 2000). Por outro lado, a variabilidade da VP7 do gênero *Orbivirus* determina a formação de 14 grupos, entre os quais os mais importantes são: o vírus da Doença Hemorrágica Epizootica (VEHD), o vírus da Peste Equina Africana (VEHS), e o *Bluetongue Virus* (BTV), os mais importantes (BALASURIYA et al., 2008).

O BTV é bastante estável na presença de proteínas e em sangue mantido sob congelamento  $-80^{\circ}\text{C}$  ou inferior, porém instável quando armazenado a temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ . O vírus é sensível ao  $\text{pH} < 6.0$  e  $> 8.0$ , aos desinfetantes comuns como compostos

fenólicos e iodóforos e as  $\beta$ -propiolactona, podendo ser inativado pelo calor a 50°C por 3 horas ou 60°C por 15 minutos (OIE, 2012).

Atualmente são descritos 27 sorotipos do vírus, os quais podem apresentar reação cruzada e a diferenciação dos mesmos é possível por meio de técnicas como a soroneutralização ou por reações específicas de suas proteínas (HOFMANN et al., 2008; MACHLACHLAN et al., 2009; VENDITTI, 2009; MAAN et al., 2011; SCHULZ et al., 2016).

No Brasil, foram isolados os sorotipos 4 e 12; o primeiro, foi descrito em 1982 por Grocock e Campbell em bovinos levados do Brasil à Plumb Island nos Estados Unidos, sendo que 13,3% produziram anticorpos contra o VLA durante o período de quarentena no país de destino onde os mesmos foram sacrificados.

O sorotipo 12, foi isolado e confirmado por RT-PCR por Clavijo et al. (2002), após inoculação em ovos embrionados de material obtido de ovinos e caprinos sintomáticos de uma propriedade de Curitiba, Paraná.

A infecção pelo BTV pode causar a doença em ovinos e em alguns cervídeos, mas raramente causa doença em bovinos, caprinos e na maioria dos ruminantes selvagens, porém, é provável que todas as espécies de ruminantes sejam suscetíveis à infecção (GIBBS e GREINER, 1994; BREARD et al., 2004).

### **2.1.3. Patogenia e Sinais clínicos**

Os ruminantes são considerados suscetíveis ao vírus causador da LA, em geral a infecção ocorre de forma inaparente, com exceção dos ovinos, estes, manifestam

sinais evidentes e diminuição considerável na produção. Os sinais clínicos e as lesões causadas pelo BTV são decorrentes das lesões na língua e nas células endoteliais, que como consequência pode evoluir para a degeneração e necrose do endotélio vascular, as lesões macroscópicas variam de acordo com o estágio da doença, do sorotipo do vírus infectante e das condições ambientais. (MACLACHLAN, 1994).

A principal forma de transmissão da doença entre os animais ocorre por meio do repasto sanguíneo de dípteros do gênero *Culicoides*, as fêmeas adultas são as principais responsáveis pela transmissão do vírus, a atividade principal destas, ocorre geralmente no entardecer e no amanhecer, a multiplicação do vírus nas glândulas salivares dos insetos é reconhecida como de alta significância, sendo assim, um único ponto de inoculação é suficiente para a instalação da infecção em um ruminante com BTV (GANTER, 2014).

Estudos revelam que a temperatura ideal para a replicação do vírus no vetor é > 25 °C, temperatura comum nos estados do Nordeste. As faixas de temperatura abaixo de 10-12°C são desfavoráveis a replicação do vírus nos insetos. Uma vez infectado o vetor permanece infectado por toda a vida (GANTER, 2014).

A distribuição espacial e temporal do BTV é determinada pela disponibilidade de animais sensíveis, espécie competente do vetor, composição genética do vírus e condições climáticas adequadas. No Brasil, as condições ambientais como temperatura e umidade são consideradas favoráveis a instalação, multiplicação e manutenção do agente (MELLOR e WITTMANN, 2002).



Após a infecção o VLA pode se apresentar como uma doença severa, caracterizada por lesões inflamatórias em tecidos vascularizados como mucosas e bandas coronárias. Na forma subaguda, os cordeiros apresentam-se debilitados, nas ovelhas prenhes pode ocorrer abortamento, mumificação fetal e nascimento de cordeiros fracos ou portadores de anomalias congênitas, porém, o índice de mortalidade é considerado baixo (MACLACHLAN et al., 2000).

Na forma aguda a febre pode chegar a 42° C, é possível observar inflamação, erosão e necrose da mucosa oral, edema de língua, cianose, abortos, coronite, pododermatite, morte entre 8 a 10 dias, ou a recuperação, considerada lenta com possibilidade de esterilidade e atraso de crescimento (NOGUEIRA et al., 2007).

Em bovinos, geralmente é caracterizada por viremia prolongada, doença branda ou assintomática. Em vacas prenhes pode ocorrer abortamento no início de gestação, bem como má formação caracterizada por hidrocefalia, microcefalia, cegueira e deformações da mandíbula. Menos de 1% dos bovinos infectados apresentam sinais clínicos após a infecção. Em caprinos a sintomatologia clínica é pouco evidente, com febre leve a moderada e hiperemia das mucosas e conjuntivas (LOBATO, 1999).

#### **2.1.4. Epidemiologia**

A língua azul é uma doença de notificação obrigatória, sua primeira descrição no Brasil deu-se por Silva, 1978 em estudo realizado com bovinos e ovinos no estado de São Paulo. Desde então, vários levantamentos sorológicos com ovinos, caprinos e bovinos, tem sido realizados em diferentes regiões do País e os resultados obtidos

demonstram a disseminação do vírus nos rebanhos e estados estudados (COSTA et al., 2006; LAENDER, 2002; TOMICH et al., 2009).

No Ceará (SILVA, 2002) analisando pela técnica de IDGA soros de caprinos de 119 propriedades encontrou 30,6% de positividade; Pinheiro et al. (2007) analisaram pelo IDGA amostras de soros de 271 ovinos e obtiveram uma prevalência da enfermidade de 27,31%; Na Paraíba, Alves et al. (2009), em estudo realizado com carneiros encontraram 8,4% de positividade. Souza et al. (2010) estudando ovinos da microrregião Juazeiro da Bahia, observou uma frequência de positividade para Língua Azul de 0,43%.

No Sertão de Pernambuco, Mota et al. (2011), analisaram amostras de soros de caprinos e ovinos e obtiveram como resultado uma prevalência de 24,4% e 27,5% para os rebanhos caprinos e ovinos, respectivamente, indicando a circulação do vírus na região.

No Distrito Federal (DORNELES et al., 2012), em estudo realizado com ovinos, encontraram prevalências de rebanhos e de animais infectados pelo vírus da Língua Azul de 100% (IC 95%: 84,67% a 100%) e de 52,37% (389/606) (IC 95%: 35,76% a 68,98%) respectivamente. Os resultados encontrados permitiram aos autores concluir que o vírus da Língua Azul está amplamente disseminado no rebanho ovino do Distrito Federal.

Por ser uma enfermidade comum em ovinos, os estudos sorológicos com caprinos são realizados em menor escala, porém, deve-se levar em consideração a

constituição dos rebanhos, na maioria das unidades produtoras os mesmos são formados por ovinos, caprinos e bovinos (COSTA et al., 2008).

#### **2.1.5. Diagnóstico**

Os testes sorológicos têm exercido um importante papel na determinação e distribuição da infecção. A sorologia pode ser utilizada para confirmar a infecção pelo vírus, porém em áreas endêmicas é difícil determinar a significância de um resultado positivo, sem o uso da sorologia pareada ou outros testes complementares (LOBATO et al., 1999; NOGUEIRA et al., 2007). Os testes mais utilizados para o diagnóstico de LA são os de Fixação de Complemento, Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) e ELISA de Competição (ELISA-C).

O teste de fixação de complemento foi amplamente utilizado para diagnóstico e qualificação de animais para exportação, entretanto tem sido substituído pelo IDGA (SOUZA et al., 2010).

O IDGA tem sido um dos testes-padrão preconizados pela OIE para certificação de animais com fins de trânsito internacional de ruminantes desde 1982, no entanto apresenta como desvantagem a possibilidade de ocorrer reação cruzada com outros orbivírus (COSTA et al., 2006), como o vírus da doença hemorrágica dos cervídeos (BATTEN et al., 2008), além de permitir determinar apenas se há entre os animais testados positivos ou negativos, não identificando os sorotipos presentes entre os já detectados no país (PINHEIRO et al., 2007).

O ELISA de competição também é recomendado pela OIE principalmente para a movimentação de animais, o mesmo pode substituir o IDGA ou ser utilizado como teste confirmatório. O teste baseia-se na utilização de anticorpo monoclonal anti-VP7, que por um ensaio competitivo quantifica nos soros dos animais testados anticorpos vírus neutralizantes, direcionados a VP7 (OIE, 2012).

O diagnóstico diferencial é uma recomendação dada a possibilidade da LA confundir-se com algumas doenças como a febre aftosa, ectima contagioso, fotossensibilidade, pneumonia, poliartrite e pododermatite, enfermidade do músculo branco, diarreia viral bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina, estomatite vesicular, febre catarral maligna e doença de Ibaraki (OIE, 2012).

#### **2.1.6. Prevenção e Controle**

A distribuição do BTV está restrita às áreas onde estão presentes espécies competentes do vetor e número suficiente de hospedeiros susceptíveis, e a transmissão da doença está limitada ao período do ano em que as condições climáticas favorecem o aumento da população do vetor e a atividade (vôo e repasto sanguíneo) das fêmeas adultas (WITTMANN e BAYLIS, 2000).

Evidencia-se, portanto, a necessidade de estudos para conhecer a real importância do BTV no Brasil, bem como sua epidemiologia nas diferentes condições ambientais (TOMICICH et al., 2009).

Segundo as recomendações da OIE (2012), é importante a realização de quarentena dos animais recém adquiridos, antes de incorporá-los ao rebanho e se possível, fazer um dos testes de diagnósticos preconizados.

Para tanto, ainda não existe tratamento específico, a prevenção e o controle da LA baseiam-se em medidas de manejo pautadas na observação dos animais que apresentam alguns sinais sugestivos da infecção, como o aparecimento de lesões bucais dificultando o ato de comer; observação dos animais que apresentam dificuldade motora dada à inflamação nas bandas coronárias; eliminação de locais apropriados ao desenvolvimento do vetor e a estabulação dos animais durante o final da tarde e início da noite, são medidas úteis na prevenção de Língua Azul (BALARO et al., 2017).

A vacinação pode ser usada para prevenir a doença clínica, reduzir a propagação do vírus e sua circulação, além de possibilitar a erradicação da enfermidade no país ou região e permitir a circulação segura de animais sensíveis de áreas afetadas e áreas livres. Entretanto, não existem vacinas licenciadas para uso no Brasil (ZIENTARA e SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, 2013; LOBÃO et al., 2014).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.G.A.R., ANUNCIAÇÃO, A.V.M., FIGUEIREDO, 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,p.78-33, 2001. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/rbspa/article/viewFile/9183/9868>. Acesso em 23 de agosto de 2016.

ALVES, F.S.F., PINHEIRO, R.R. Presença da Artrite Encefalite Caprina a vírus (CAEV) no estado do Maranhão, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado, p.008, 1997.

ALVES, F.A.L., ALVES, C.J., AZEVEDO, S.S., SILVA, W.W., SILVA, M.L.C.R., LOBATO, Z.I.P., CLEMENTINO, I.J. Soroprevalência e fatores de risco para a Língua Azul em carneiros das mesorregiões do Sertão e da Borborema, semi-árido do Estado da Paraíba, Brasil. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p. 484-489, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v39n2/a66cr363.pdf>>. Acesso em 03 de janeiro de 2018.

ANDRIOLI, A., GOUVEIA, A.M.G., MARTINS, A.S., PINHEIRO, R.R., SANTOS, D.O. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.41, n.8, p.1313-1319, 2006.

ARRUDA, E.T.; OLIVEIRA; M.M.M.; NASCIMENTO; S.A.; CAMPOS, A.C.; CASTRO R.S. Avaliação de microimunodifusão em gel de ágar para diagnóstico de lentivírus de pequenos ruminantes (LVPR) em caprinos. **Ciênc. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 12, n. 3, p. 560-565, 2011.

ASSIS, A. P. M. V., GOUVEIA, A. M. G. Evidencias sorológicas de Lentivirus (Maedi/Visna/Artrite-Encefalite Caprina) em rebanhos nos Estados de MG, RJ, BA e CE. In: CONGRESSOBRASILEIRO DE MEDICINA VETERINARIA, 23., 1994, Recife. **Anais...** Recife: SPEMVE, 1995. p. 104.

BALASURIYA, U. B. R., NADLER, S. A., WILSON, W. C., PRITCHARD, L. I., SMYTHE, A. B., SAVINI, G., MONACO, F., DE SANTIS, P., ZHANG, N., TABACHNICK, W. J., MACLACHLAN, N. J. The NS3 proteins of global strains of Bluetongue Vírus evolve into regional topotypes through negative (purifying) selection. **Veterinary Microbiology.**, v.126, p.91-100, 2008.

BALARO, M.F.A., SILVA, P.C.A.R., BRANDÃO, F.Z. Língua azul: desmistificando a doença. **Rev. Acad. Ciênc. Anim.**, v.15, p.21-31, 2017.

BATTEN, C.A., BACHANEK-BANKOWSKA, K., BIN-TARIF, A., KGOSANA, L., SWAIN, A.J., CORTEYN, M., DARPEL, K., MELLOR, P.S., ELLIOTT, H.G., OURA, C.A.L. Bluetongue Virus: European community inter-laboratory comparison

tests to evaluate ELISA and RT-PCR detection methods. **Vet. Microbiol.**, v.129, p.80-88, 2008.

BEZERRA, A.O., STARLING, R.Z.C., SENHORELLO, I.L.S., FERREIRA, P.G., CLIPES, R.C., DONATELE, D.M. Artrite Encefalite Caprina. **PUBVET.**, v. 8, n. 21, Ed. 270, Art.1802, 2014.

BLACKLAWS B.A., BERRIATUA, E., TORSTEINSDOTTIR, S., WATT, N.J., ANDRES, D., KLEIN, D., HARKISS, R.S. Transmission of small ruminant lentiviruses. **Veterinary Microbiology.**, v. 101, n.3, p. 199-208, 2004.

BREARD, E.; HAMBLIN, C.; HAMMOUMI, S.; SAILLEAU, C.; DAUPHIN, G.; ZIENTARA, S. The epidemiology and diagnosis of bluetongue with particular reference to Corsica. **Res. Vet. Sc.**, v. 77, p. 1-8, 2004.

BRITO, R. L. L. 2009. Implicações da artrite-encefalite caprina na reprodução, produção e na qualidade do leite de cabras. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) 109 f. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Sobral, 2009.



CALLADO, A.K.C., CASTRO, R.S., TEIXEIRA, M.F.S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-visna): Revisão e perspectivas. **Pesq. Vet. Bras.**, v.21, n.3, p.87-97, 2001.

CASTRO, R.S.; NASCIMENTO, S.A.; ABREU, S.R.O. Evidência sorológica de infecção pelo vírus da Artrite Encefalite Caprina em caprinos leiteiros do Estado de Pernambuco. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, n. 5, p. 571-572, 1994.

CLAVIJO, A., SEPULVEDA, L., RIVA, J., PESSOA-SILVA, M., TAILOR-RUTHES, A., LOPEZ, J.W. Isolation of Bluetongue Vírus serotype 12 from an outbreak of the disease in South America. **Veterinary Record.**, v.151, p. 301-302, 2002.

CORK, L.C.; HADLON, W.J., CRAWFORD, T.B. Infectious leucoencephalomyelitis of young Goats. **Journal of the Infect. Diseases.**, v.129, n.2, p.134-141, 1974.

COSTA, J.R.R., LOBATO, Z.I.P., HERMANN, G.P., LEITE, R.C., HADDAD, J.P.A. Prevalência de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em Bovinos e Ovinos do sudoeste e sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.58, n.2, p.273-275, 2006.

COSTA, R.G., ALMEIDA, C.C., PIMENTA FILHO, E.C., HOLANDA JUNIOR, E.V., SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e Ovino na região semi-árida do estado da Paraíba. Brasil. **Arch. Zootec.**, v.57, n. 218, p. 195-205, 2008.

COSTA, A.B.B., EMERY, B.D., ARAÚJO, M.V., TELES, J.A.A., ABREU, S.R.O. Inquérito soroepidemiológico de lentivirus de pequenos ruminantes no município de Delmiro Gouveia, Alagoas – Brasil. **Revista Semente**, v.6, p. 229-239, 2011.

CRAWFORD, T.D.; ADAMS, D.S.; CHEEVERS, W.P., CORK, L.C. Chronic arthritis in goats caused by o retrovirus. **Science**, v.207, p.997-999, 1980. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/sci/207/4434/997.full.pdf>. Acesso em 23 de maio de 2016.

CUTLIP, R.C., LEMHKUHL, H.D., SACKS, J.M., WEAVER, A.L. Prevalence of antibody to caprine arthritis-encephalitis virus in goats in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association.**, v.200, p.802-805, 1992.

CRUZ, J.C.M., GOUVEIA, A.M.G., SOUZA, K.C., BRAZ, G.F., TEIXEIRA, B.M., HEINEMANN, M.B., LEITE, R.C., REIS, J.K.P., PINHEIRO, R.R., ANDRIOLI, A. Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) detection in semen of endangered goat breeds by nested polymerase chain reaction. **Small Ruminant Research.**, v.85, p.149–152, 2009.

De MAULA, C.D., BONNEAU, K., MACLACHLAN, N. J. Changes in the outer capsid proteins of *Bluetongue Virus* serotype ten that abrogate neutralization by monoclonal antibodies. **Virus Research.**, v. 67, p. 59–66, 2000.

DORNELES, E.M.S., MORCANTTI, F.C., GUIMARÃES, A.S., LOBATO, Z.I.P., LAGE, A.P., GONÇALVES, V.S.P., GOUVEIA, A.M.G., HEINEMANN, M.B. Comunicações Científicas. Prevalência de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em ovinos do Distrito Federal. Semina: **Ciências Agrárias.**, v. 33, n. 4, p. 1521-1524, 2012.

FEITOSA, A.L.V.L., TEIXEIRA, M.F.S., PINHEIRO, R.R., ANDRIOLI, A., AZEVEDO, D.A.A., ALVES, S.M. Primeiro isolamento de lentivírus de pequenos ruminantes em caprino naturalmente infectado em rebanho do Rio Grande do Norte, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.78, n.4, p.501-505, 2011.

FITTERMAN, I.R. Constatação de complexo artrite-encefalite em um plantel de caprinos no Estado da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 21., 1988, Salvador. **Anais...** Salvador: SBMV, p. 93, 1988.

GARCIA, M., GALHARDO, M., ARAÚJO, W.P., D'ANGELINO, J.L., BASTOS, P.S., ROSSINI, A.J. Caprine Arthritis-Encephalitis (CAE). Occurrence of positive sera goats raised in Brazil. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**, v. 24, p. 64, 1992.

GANTER, M. Bluetongue disease—Global overview and future risks. **Small Ruminant Research**, v. 118, n. 1–3, p. 79–85, 2014.

GENDELMAN, H.E., NARAYAN, O., MOLINEAUX, S., CLEMENTS, J. E., GHOTBI, Z. Slow, persistent replication of lentiviruses: Role of tissue macrophages and macrophage precursors in bone marrow. **Proc. Nati. Acad. Sci.**, v. 82, p. 7086–7090, 1985.

GIBBS, E.P. & GREINER, E.C. The epidemiology of Bluetongue. **Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.**, v. 17, p. 207–220, 1994.

GREGORY, L. LARA, M.C.C.S.H., VILLALOBOS, E.M.C., HASEGAWA, M.Y., CASTRO, R.S., RODRIGUES, J.N.M., ARAÚJO, J., KELLER, L.W., DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite Encefalite Caprina em amostras de leite de cabras pela Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e nested-PCR. **ARS VETERINARIA**. v.25, n.3, 142-146, 2009.

GREGORY, L. LARA, M.C.C.S.H., HASEGAWA, M.Y., CASTRO, R.S., RODRIGUES, J.N.M., ARAÚJO, J., KELLER, L.W. SILVA, L.K.F., DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite Encefalite Caprina no sêmen através das técnicas de PCR e nested-PCR. **Arquivos do Instituto Biológico.**, São Paulo, v.78, n.4, p.599-603, 2011.

HASEGAWA, M.Y., LARA, M. C.C.S.H., GAETA, N.C., MARQUES, J.A., RIBEIRO, B.L.M., ROSSI, R.S., MARQUES, E.C., GREGORY, L. Transmissibilidade de Lentivírus de Pequenos Ruminantes para cabritos e cabras adultas por meio de sêmen infectado experimentalmente. **Pesq. Vet. Bras.**, V.37, n.8, p.805-812, 2017.

HOFMAN, M. A.; RENZULLO, S.; MADER, M.; CHAIGNAT, V.; WORWA, G.; THUER, B. Genetic characterization of Toggenburg Orbivirus, a New Bluetongue Virus, from Goats, Switzerland. **Emerging Infectious Diseases.**, v. 14, n. 12, 2008.

HÖTZEL, I., BASTOSS. E., RAVAZZOLO A.P., MOOJEN V. Caprine arthritis encephalitis virus: isolation and identification in Rio Grande do Sul, Brazil. **Braz. J. Med. Biol. Res.**, v.26, p.1175-1179, 1992.

LARA, M.C.C.S.H., BIRGEL JUNIOR, E.H., GREGORY, L., BIRGEL, E.H. Aspectos clínicos da artrite-encefalite dos caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**,v.57, n.6, p.736-740, 2005.

LARA, M.C.C.S.H., VILLALOBOS, E.M.C., CUNHA, E.M.S., CHIEBAO, D., GABRIEL, F.H., PAULIN, L.M., CASTRO, V., NASSAR, A.F., PIATTI, R.M., OKUDA, L., NOGUEIRA, A.H.C., VALADAS, S., FEDERSONI, I.S., LUCHESE FILHO, A., FELÍCIO, A.L., PINO, F.A., CARDOSO, M.V. Inquérito sorológico de Maedi-Visna e CAE no estado de São Paulo. **Biológico**, São Paulo, v.73, n.2, p.219-223, 2011.

LARA, M.C.C.S.H., VILLALOBOS, E.M.C., CUNHA, E.M.S., CHIEBAO, D., GABRIEL, F.H., PAULIN, L.M., CASTRO, V., NASSAR, A.F., PIATTI, R.M., OKUDAL, L., NOGUEIRA, A.H.C., VALADAS, S., FEDERSONIL, I.S., LUCCHESI FILHO, A., FELICIO, A.L., PINO, F.A., CARDOSO, M.V. Inquérito sorológico de lentivíroses de pequenos ruminantes (Maedi-Visna e artrite-encefalite caprina) no estado de São Paulo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 18-25, 2013.

LAENDER, J.O. 2002. Língua Azul em rebanhos de ovinos e caprinos em três mesorregiões de Minas Gerais: análise de evidência e sorológica e identificação de *Culicoides* sp. Dissertação (Mestrado). 92 f. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. Disponível em:<<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8BZHEG>>.

Acesso em 01 de junho de 2016.

LILENBAUM, W., SOUZA, G.N., RISTOW P., MOREIRA, C.M., FRA'GAUS, S., CARDOSO, V.S., OELEMANN, W.M.R. A serological study on *Brucella abortus*, Caprine Arthritis–Encephalitis vírus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal.**, v. 173, p.408–412, 2007.

LIMA, C.C.V., COSTA, J.N., SOUZA, T.S., MARTINEZ, P.M., ARAÚJO, B.R., ANUNCIAÇÃO, A.V.M., ALMEIDA, M.G.A.R., PINHEIRO, R.R. Levantamento soro-epidemiológico de Artrite-Encefalite Caprina em rebanhos caprinos no semiárido Baiano. **Veterinária e Zootecnia.**,v.18, p.701-704, 2011.

LIMA, C.C.V., COSTA, J.N., SOUZA, T.S., MARTINEZ, P., COSTA NETO, A.O., ANUNCIAÇÃO, A.V.M., ALMEIDA, M.G.A.R., ARAÚJO, B.R., PINHEIRO, R.R. Inquérito soroepidemiológico do lentivírus caprino e perfil das criações de caprinos na região do Baixo Médio São Francisco (BA). **Arquivos do Instituto Biológico.**, v.80, n.3, p. 288-296, 2013.

LEITE, B.L.S., MODOLO, J.R., PADOVANI, C.R., STACCHINI, A.V.M., CASTRO, R.S., SIMÕES, L.B. Avaliação da taxa de ocorrência da Artrite-Encefalite Caprina a vírus pelas regionais do escritório de defesa agropecuária do estado de São Paulo, Brasil, e seu mapeamento por meio de sistema de informações geográficas. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.71, n.1, p.21-26, 2004.

LOBATO, Z.I.P. Língua Azul: A doença nos bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.**, v.23, p.515-523, 1999.

LOBÃO, F.M., MELO, C.B., MENDONÇA, C.E.D., LEITE, R.C., McMANUS, C., KREWER, C.C., UZÊDA, R.S. Língua azul em ovinos: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal.**, v.38, n.2, p.69-74, 2014.

MAAN, S., MAAN, N.S., NOMIKOU, K., BATTEN, C., ANTONY, F., BELAGANAHALLI, M.N., SAMY, A.M., REDA, A.A., AL-RASHID, S.A., EL BATEL, M., OURA, C.A.L., MERTEN, P.P.C. Novel Bluetongue Vírus serotype from Kuwait. **Emerging Infectious Diseases.**, v.17, p.886-889, 2011.

MACLACHLAN, N.J. The Pathogenesis and Immunology of Bluetongue virus infection of ruminants. **Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.**, v. 17, p.197-206, 1994.

MACLACHLAN, N.J., CONLEY, A.J., KENNEDY, P.C. Bluetongue and equine viral arteritis viruses as models of virus-induced fetal injury and abortion. **Anim Reprod. Sci.**, v.60-6, p.643-651, 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10844231>. Acesso em: 21 de agosto de 2018.

MACLACHLAN, N.J., DREW, C.P., DARPEL, K.E., WORWA, G. The Pathology and Pathogenesis of Bluetongue. **J. Comp. Path.**, v. 141, p.1-16, 2009.



MACLACHLAN, N.J.; DUBOVI, E.J. RETROVIRIDAE. In:\_\_\_\_\_. **Fenner's Veterinary Virology**. 4. ed. Londres: Elsevier, 2011. Cap. 14, p. 243 – 274.

MADUREIRA, K.M., GOMES, V. Prevalência da Artrite Encefalite Caprina (CAE) em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo. **Revista de Ciências Veterinárias.**, v. 5, n. 5, p. 86 – 90, 2007.

MELLOR, P.S., WITTMANN, E.J. BluetongueVirus in the Mediterranean Basin 1998-2001. **The Veterinary Journal**, v.164, p. 20-37, 2002.

MELO, C.B.; CASTRO, R.S.; OLIVEIRA, A.A.; FONTES, L.B.; CALLADO, A.K.; NASCIMENTO, S.A.; MELO, L.E.H.; SILVA, J.S. Estudo preliminar sobre a infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em ovinos e caprinos em Sergipe. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BUIATRIA, 5º Salvador. **Anais...**p. 47-48, Salvador: SBB, 2003.

MELO, L. P. 2015. Ocorrência simultânea da Linfadenite Caseosa e da Artrite Encefalite Caprina a vírus em municípios do Estado do Maranhão, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). 111f. Universidade Estadual do Maranhão.

MOOJEN, V., SOARES, H.C., RAVAZZOLO, A.P., PIZZOL, M., GOMES, M. Evidência de infecção pelo Lentivírus (Maedi/Visna – Artrite Encefalite Caprina) em caprinos no Rio Grande do Sul, Brasil. Arquivo da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v.1, p.93-98, 1986.

MOTA, I.O., CASTRO, R.S., ALENCAR, S.P., LOBATO, Z.I.P., LIMA FILHO, C.D.F., ARAÚJO SILVA, T.L., DUTRA, A.C.T., NASCIMENTO, S.A. Anticorpos contra vírus do grupo da Língua Azul em caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco e inferências sobre sua epidemiologia em regiões semiáridas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.6, p.1595-1598, 2011.

MOURA SOBRINHO, P.A., RAMOS, T.R.R., FERNANDES, C.H.C., CAMPOS, A.C., COSTA, L.M., CASTRO, R.S. Prevalência e fatores associados à infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos no estado do Tocantins. **Ciência Animal Brasileira.**, v. 11, n. 1, p. 117-124, 2010.

MOURÃO, P.A., LAMARK, L., OLIVEIRA, M.M.M., SILVA, A.L.A. Estudo epidemiológico das lentiviroses de pequenos ruminantes na Mesorregião do Oeste Maranhense, Brasil. **PUBVET.**, v.10, n.7, p.550-555, 2016. Disponível em <<http://www.pubvet.com.br/uploads/0d4173448c682a4030b9d1ad68717cf7.pdf>>.

Acesso em 03 de janeiro de 2018.

MSELLI-LAKHAL, L., FAVIER, C., LEUNG, K., GUIGUEN, F., GREZEL, D., MIOSSEC, P., MORNEX, J.F., NARAYAN, O., QUERAT, G., CHEBLOUNE, Y. Lack of Functional Receptors Is the Only Barrier That Prevents Caprine Arthritis-Encephalitis Virus from Infecting Human Cells. **Journal of Virology.**, v.74, n.18, p. 8343-8348, 2000.

NARAYAN, O., CLEMENTS, J.E., STANDBERG, J.D., CORK, L.C., GRIFFIN, D.E. Biological characterization of the Virus Causing leukoencephalitis and Arthritis in goats. **J. Gen. Virol.**, v.50, p.69-79, 1980.

NAKAGAWA, M., MOTOI, Y., IIZUKA, M., AZUMA, R. Histopathology of enzootic chronic polyarthritis of goats in Japan. **National Institute of Animal Health Quarterly.**, v.11, p.191-200, 1971.

NOGUEIRA, A.H.C., CARDOSO, T.C., FERRARI, C.I.L., PITUCO, E.M., STEFANO, E., CURCI, V.C.L.M. Língua azul em Ovinos. **Pesquisa & Tecnologia.**, v. 4, n.2, 7p, 2007.

OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES - OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organisation for Animal Health. Sixth Edition, 2008. Acesso em: 21 ago. 2018. Disponível em: < <http://www.oie.int/doc/ged/D7710.pdf> >.

PEIXOTO, R.M., SANTOS, G.B., AMANSO, E.S., AQUINO DE SÁ, M.C., ARAÚJO, R.M.P., COSTA, M.M. Anti-Lentivirus, *Brucella abortus* and *B. Ovis* antibodies in small ruminants raised in Pernambuco and Bahia. **Rev. Caatinga.**, v. 29, n. 2, p. 507 – 511, 2016.

PETERSON, K., BRINKHOF, J., HOUWERS, D.J., COLENBRANDER, B., GADELLA, B.M. Presence of pro-lentiviral DNA in male sexual organs and ejaculates of small ruminants. **Theriogenology.**, v. 69, p. 433-442, 2008.

PINHEIRO, R.R., EGITO, A.S., SANTA ROSA, J., PINHEIRO, A.A. Artrite-Encefalite Caprina viral (CAEV). Comunicado Técnico, 19, 5p, 1989.

PINHEIRO, R.R., ALVES, F.S.F., GIRAO, E.S., MEDEIROS, L.P., GIRAO, R.N. Presença de Artrite Encefalite Caprina a Vírus (CAEV), em Teresina – Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 24°. Goiânia. **Anais...** Goiânia. p. 161, 1996.

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, p. 449 – 454. 2001.

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

PINHEIRO, R.R., DIAS, R.P., OLIVEIRA, A.A.F., BRITO, R.L.L., ANDRIOLI, A., MARTINEZ, P.M., ALVES, F.S.F., PRIMO, T.S. Diagnóstico Sorológico da Língua Azul em Ovinos no estado do Ceará, Brasil. III Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais...** João Pessoa, 2007.

PINHEIRO, R.R., ANDRIOLI, A., GOUVEIA, A.M.G., ARAGÃO, M.A.C., MARTINEZ, P.M. Comunicação Científica: Avaliação de antígenos para o diagnóstico de lentivírus em rebanho caprino sob programa de controle. **Arq. Inst. Biol.**, v.77, p.133-137, 2010.

PINHEIRO, R. R., BRITO, R.L.L., RODRIGUES, A.S., DIAS, R.P., ANDRIOLI, A., GOUVEIA, A.M.G. Protocolo de Imunnoblotting para diagnóstico da Artrite Encefalite Caprina. Comunicado Técnico 122; metodologia científica. ISSN 1676-7675. Setembro, 2011.

PINHEIRO, R.R., ANDRIOLI, A. SIDER, L.H., SANTIAGO, L.B., OLIVEIRA, E.L., SOUSA, A.L.M., ALVES, F.S.F., CRUZ, J.C.M. 2012. Lentiviroses em Pequenos

Ruminantes: Principais Métodos de Diagnóstico. Embrapa Caprinos e Ovinos, documentos on line, 42p. Disponível em < <http://www.cnpc.embrapa.br/publicacoes/>>.

PIRES, C.R.S. 2009. Estudo soroepidemiológico de *Brucella abortus*, *Toxoplasma gondii* e vírus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos caprinos nas unidades produtoras dos estados do Pará e Maranhão. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Pará.

RAJYA, B.S., SINGH, C.M. The pathology of pneumonia and associated respiratory disease of sheep and goats. I. Occurrence of Jaagsiekte and Maedi in sheep and goats in India. **American Journal Veterinary Research.**, v.25, p.61-67, 1964.

ROY, P. Bluetongue virus genetics and genome structure. **Virus Res.**, v. 13, p. 179–206, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168170289900154>. Acesso em 21 de agosto de 2018.

RODRIGUES, A.S., BRITO, R.L.L., PINHEIRO, R.R., DIAS, R.P., ALVES, S.M., SOUZA, T.S., SOUZA, K.C., AZEVEDO, D.A.A., ANDRIOLI, A., MAGALHÃES, D.C.T., TEIXEIRA, M.F.S. Padronização do Elisa indireto e *Western Blot* para diagnóstico da artrite-encefalite caprina. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.66, n.2, p.417-424, 2014.

SAMPAIO JUNIOR, A., BATISTA, M.C.S., CRUZ, M.S.P., SILVA, R.A.B., BONA NASCIMENTO, C., WERNECK, G.L. Prevalência da infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos em Teresina, Piauí. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.3, p.757-760, 2011.

SARAIVA NETO, A. O., CASTRO, R.S., BIRGEL, E.H. Estudo soro-epidemiológico da Artrite Encefalite Caprina em Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v. 15, n. 4, p. 121-124, 1995.

SCHULZ, C., BREARD, E., SAILEAU, C., JENCKEL, M., VIAROUGE, C., VITOUR, D., PALAMARINI, M., GALLOIS, M., HOPER, D., HOFFMANN, B., BEER, M., ZIENTARA, S. Bluetongue Virus serotype 27: detection and characterization of two novel variants in Corsica, France. **Journal of General Virology.**, v.97, p. 2073-2083, 2016.

SCOLARI, A.P.R., AYUB, B.R., SOTOMAIOR, C.S., OLLHOFF, L.R.D. O vírus da Língua Azul em ruminantes domésticos: situação de alerta no Brasil – Revisão. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, v. 9, n. 4, p. 407-413, 2011.

SILVA, F.J.F. Relatório sobre estudos de ocorrência de Língua Azul em São Paulo: relatório da comissão de estudos. Brasília: Ministério da Agricultura. Portaria Ministerial, 1978. N.150.

SILVA, M.X. 2002. Soroprevalência da Língua Azul em caprinos e sua associação com indicadores de tecnologia em propriedades no Ceará. 83 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais.

SILVA, J.S., CASTRO, R.S., MELO, C.B., FEIJÓ, F.M.C. Infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina no Rio Grande do Norte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,v.57, n.6, p.726-731, 2005.

SILVA, J.B.A., LIMA, P.M. Lentivírus de pequenos ruminantes: Caracterização etiológica, infectividade, controle, prevenção e diagnóstico. **Acta Veterinária Brasileira.**, v.1, n.4, p.111-117, 2007.

SILVA, J.G., ARAÚJO, P.B., SOUZA, W.M.A., SILVA JUNIOR, L.C., ALENCAR, S.P., NASCIMENTO, S.A., MONTEIRO, V.L.C., CASTRO, R.S., COELHO, M.C.O.C. Soroprevalência de *Lentivirus* em caprinos leiteiros. **Medicina Veterinária.**, v.6, n.3, p.9-12, 2012.

SILVA, M.L.C.R., CASTRO, R.S., MAIA, R.C., NASCIMENTO, S.A., GOMES, A.L.V., AZEVEDO, S. S. Lentivírus em caprinos leiteiros do semiárido paraibano: prevalência de anticorpos, fatores de risco e detecção molecular. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**,v. 33, n.4, p.453-458, 2013.



SOUZA, G.J.G., ALVES F.S.F. Inquérito sorológico preliminar sobre a Artrite Encefalite Caprina no Estado da Paraíba. XIV Congresso Estadual Medicina Veterinária, p. 221, 1999.

SOUZA, T.S., COSTA, J.N., MARTINEZ, P.M., COSTA NETO, A.O., PINHEIRO, R.R. Anticorpos contra o vírus da Língua Azul em rebanhos ovinos da microrregião de Juazeiro, Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico.**, v.77, n.3, p.419-427, 2010.

SOUZA, K.C., ANDRIOLI, A., TEIXEIRA, M.F.S. Vírus da Artrite Encefalite Caprina em sêmen: diagnóstico e transmissão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.38, n.2, p.92-97, 2014.

SPREULL, J. Malarial catarrhal fever (bluetongue) of sheep in South Africa. **Journal of Comparative Pathology and Therapeutics.**, v.18, p.321-337, 1905.

STUNZI, H., BUCH, H.F., LEROY, H.L. Endemish arthritis crônica bei Ziegen. **Schwiezer Archiv fur Tierheilkunde.**, v.106, p. 778-788, 1964.

TEIXEIRA, W.C., SANTOS, H.P., VESCHI, J.L.A., NASCIMENTO, S.A., SILVA, J.C.R., MARVULO, M.F.V., RIZZO, H., CASTRO, R.S. Prevalência da infecção pelo

Vírus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos caprinos do estado do Maranhão, Brasil. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.38, n.1, p.1-6, 2016.

THEILER, A. Bluetongue in sheep. In Transvaal. **Directory of Agriculture Annual Report.**, for 1904-5, pp. 101-121, 1906.

TRAVASSOS, C.E., BENOÎT, C., VALAS, S., SILVA, A.G., PERRIN, G. Caprine Arthritis-Encephalitis virus in semen of naturally infected bucks. **Small Ruminant Research.**, v.32, p. 101-106, 1999.

TOMICH, R.G.P., NOGUEIRA, M.F., LACERDA, A.C.R., CAMPOS, F.S., TOMAS, W.M., HERRERA, H.M., LIMA-BORGES, P.A., PELLEGRIN, A.O., LOBATO, Z.I.P., SILVA, R.A.M.S., PELLEGRIN, L.A., BARBOSA-STANCIOLI, E.F. Sorologia para o vírus da Língua Azul em bovinos de corte, ovinos e veados campeiros no Pantanal sul-mato-grossense. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, p.1222-1226, 2009.

VENDITTI, L.L.R. 2009. Infecção pelo vírus da língua azul em ovinos e bovinos na região Sudeste do Brasil. 77 p. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio). Instituto Biológico, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios.

WITTMANN, E.J. & BAYLIS, M. Climate change: effects on *Culicoides* transmitted viruses and implications for the UK. **The Veterinary Journal**., v. 160, n. 2, p. 107-117, 2000.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH - OIE 2012. **Bluetongue: A** etiology epidemiology diagnosis prevention and control references. **New York:**[http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/BLUETONGUE.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/BLUETONGUE.pdf). Acesso em: 25 de agosto de 2016.

ZANONI, R.; KREIG, A.; PETERHANS, E. Detection of antibodies to Caprine Arthritis-Encephalitis Virus by protein G enzyme-linked immunosorbent assay and immunoblotting. **J. Clin. Microbiol.**, v.27, p.580-582, 1989.

ZIENTARA.S. & SÁNCHEZ-VIZCAÍNO J.M. Control of Bluetongue in Europe. **Vet. Microbiol.**, v.165, p.33-37 2013.

**CAPÍTULO 2**

**SOROPREVALÊNCIA DA INFECÇÃO PELO VIRUS DA LINGUA AZUL  
(*BLUETONGUE VIRUS*) EM REBANHOS CAPRINOS DE MESORREGIÕES  
DO NORDESTE DO BRASIL.**

**Artigo submetido à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira**

**SOROPREVALÊNCIA DA INFECÇÃO PELO VIRUS DA LINGUA AZUL  
(*BLUETONGUE VIRUS*) EM REBANHOS CAPRINOS DE MESORREGIÕES  
DO NORDESTE DO BRASIL.**

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo determinar a soroprevalência da enfermidade Língua Azul em caprinos dos estados do Maranhão, Piauí, Alagoas e Sergipe, Brasil. Para isso, foram avaliadas através do teste ELISA de competição, 1460 amostras de soros caprinos, oriundas de 110 unidades produtoras. Em cada propriedade avaliada, foi aplicado um formulário epidemiológico para investigar os possíveis fatores de riscos que poderiam estar associados à doença. A prevalência encontrada no Sertão de Alagoas foi de 1,8% (03/168), Sergipe (Agreste 20,0% (31/155); Sertão 12,9% (20/155); Piauí (Sudoeste 72,2% (234/324); Centro Norte 56,9% (147/258) e Maranhão (Leste 65,7% (100/152); Norte 43,1% (107/248). Os fatores de risco associados à infecção foram: Alagoas e Sergipe (nenhum cuidado quando nasce um cabrito e nenhum procedimento de incorporação de animais ao rebanho). Maranhão e Piauí (categoria, objetivo da produção, aplicação de vacina no rebanho, frequência de limpeza das instalações, pastejo dos animais em área de caatinga). A doença está presente nos rebanhos estudados dos quatro estados, sendo necessário implementar medidas de controle e profilaxia que visem reduzir a disseminação da mesma nos rebanhos.

**Palavras-chave:** caprinos, *cullicoides*, orbivirus

**ABSTRACT:** The objective of this study was to determine the prevalence of Blue Language in goats from the states of Maranhão, Piauí, Alagoas and Sergipe, Brazil. For this, 1460 samples of goat sera from 110 producing units were evaluated through the competition ELISA. In each property evaluated, an epidemiological form was applied to investigate the possible risk factors that could be associated with the disease. The prevalence found in the Sertão de Alagoas was 1,8% (03/168), Sergipe (Agreste 20,0% (31/155), Sertão 12,9% (20/155), Piauí (Southwest 72,2% (234/324), North Center 43,1% (147/248) and Maranhão (East 65,7(100/152), North 43,1(107/248). The risk factors associated with the infection were: Alagoas and Sergipe (none caution when a goatling is born and no procedure to incorporate animals into the herd). Maranhão and Piauí (category, objective of the production, application of vaccine in the herd, frequency of cleaning of the facilities, grazing of the animals in the caatinga area). The disease is present in the herds studied in the four states, and it is necessary to implement measures of control and prophylaxis that aim to reduce the spread of the same in the herds.

**Key-words:** goats, *cullicoides*, orbivirus

## 1. INTRODUÇÃO

A Língua Azul (LA) é uma doença viral de notificação obrigatória, causada por um *Orbivirus*, da família Reoviridae, transmitida principalmente por um vetor hematófago do gênero *Culicoides*, capaz de acometer ruminantes domésticos e selvagens. São descritos 27 sorotipos distribuídos mundialmente sendo alguns não contagiosos (NOGUEIRA et al., 2007; SCHULZ et al., 2016).

A doença clínica é comum em ovinos e a viremia pode durar cerca de 40 dias. Nos bovinos eventualmente são observados sinais clínicos da enfermidade, entretanto, a viremia é prolongada, chegando até 80 dias (GANTER, 2014). Em caprinos a sintomatologia clínica é pouco evidente, com febre leve a moderada e hiperemia das mucosas e conjuntivas (LOBATO, 1999; SCOLARI et al. 2011).

A importância da Língua Azul para os ruminantes é de ordem econômica, visto que a mesma causa um impacto negativo, decorrente da queda de produção, descarte de animais, custos com despesas médico veterinárias, bem como devido às restrições ao comércio internacional de animais e de seus produtos (COSTA et al., 2006).

No Brasil a doença clínica foi relatada pela primeira vez no estado do Paraná, a partir da observação de sinais clínicos sugestivos em ovinos, com diagnóstico confirmado pelo isolamento do sorotipo 12 (CLAVIJO et al. 2002).

Posteriormente, no Rio Grande do Sul foram descritos, dois surtos da doença também em ovinos que apresentavam achados clínico patológicos compatíveis com LA. A confirmação foi realizada a partir da detecção do genoma viral por RT-PCR em

amostras de sangue dos animais afetados, seguida da identificação do sorotipo 12 do vírus por sequenciamento (ANTONIASSI et al. 2010).

Levantamentos sorológicos realizados no Brasil em vários estados, principalmente em ovinos e bovinos, menos frequente em caprinos, demonstram a presença do vírus, e asseguram que este se difunde de forma silenciosa (CHAGAS & PINHEIRO, 2003).

Nesse contexto objetivou-se com esse estudo determinar a soroprevalência e os fatores de risco da enfermidade Língua Azul em caprinos de mesorregiões do Nordeste do Brasil.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado obedecendo aos princípios éticos da experimentação animal exigidos pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA) em reunião realizada em 19 de setembro de 2012, protocolo nº 012.12.

Os soros utilizados pertencem ao banco de dados do macroprojeto “Estudo Zoonosológico da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical: Epidemiologia, riscos e impacto econômico das enfermidades”, aprovado no Edital 64/2008 financiado pelo CNPq/MAPA.

### **Área de Estudo**



O estudo foi conduzido em quatro estados do Nordeste (Piauí, Maranhão, Alagoas e Sergipe). O efetivo caprino desses estados é de 1.847,919; 250.871; 35.581; 19.042, respectivamente (IBGE, 2016).

O Piauí está localizado a noroeste da Região Nordeste, o clima é classificado em dois tipos: tropical quente e úmido (AW); este domina a maior parte do território e as temperaturas variam entre 25 e 27 °C. As chuvas na área de ocorrência deste clima também são variáveis, sendo que ao sul, ocorre cerca de 700 mm anuais, mais ao norte a pluviosidade aumenta, atingindo índices próximos a 1.200mm/ano.

O segundo tipo de clima predominante na porção sudeste do estado, é classificado como semiárido quente (Bsh). As chuvas ocorrem durante o verão, distribuindo-se irregularmente, alcançando índices de 600 mm/ano; considerada baixa pluviosidade, a estação seca é prolongada, as temperaturas variam entre 24 a 40 °C. Participaram do estudo, caprinos de duas mesorregiões: Sudoeste e Centro Norte e 48 propriedades localizadas nos seguintes municípios: Monte Alegre do Piauí, Redenção de Gurguéia, Gilbués, Bom Jesus, Cristino Castro, Barreiras, São Gonçalo do Gurguéia, Alvorada do Gurguéia, Altos, José de Freitas, Lagoa Alegre, União, Coivaras, Beneditinos e Pau D'Arco.

O Estado do Maranhão compreende uma área territorial de 331.983,3km<sup>2</sup>, composto por 217 municípios. Os criatórios, objeto desse estudo representam 22,67% do efetivo caprino do Estado e estão distribuídos em 25 propriedades, nas mesorregiões Leste e Norte do Maranhão, entre os municípios de: Chapadinha, Magalhães de Almeida, Brejo,

Buriti, Vargem Grande, Primeira Cruz, Barreirinhas, Santo Amaro e Pirapemas (IBGE 2014).

O clima equatorial é predominante na porção Oeste do Estado, apresentando altas médias pluviométricas (chuva) e temperaturas elevadas. O restante do território maranhense recebe influência do clima tropical, com maiores taxas pluviométricas nos primeiros meses do ano (Francisco 2016). Na mesorregião Leste, os índices de precipitação pluviométrica apresentam-se entre 1000 mm a 1800 mm anuais (LIMA et al., 2016).

O Estado de Alagoas ocupa uma área de 27.778,5 km<sup>2</sup>, a temperatura varia no litoral entre 22,5 e 33°C. As propriedades onde foram realizadas as coletas estão situadas nos municípios de Delmiro Gouveia, Canapi, Mata Grande, Santana do Ipanema e Poço das Trincheiras, na mesorregião do Sertão Alagoano e o rebanho estudado corresponde a 23,3% do efetivo do Estado.

O estado de Sergipe é o menor dos estados brasileiros, situado na região Nordeste com 21.915,116km<sup>2</sup>. O clima é caracterizado como tropical mais úmido próximo ao litoral e semiárido no sertão. A pluviosidade média anual é aproximadamente 1600 mm com maior intensidade de chuvas entre os meses de março e julho. Os municípios onde estão às unidades produtoras de caprinos participantes desse estudo, foram distribuídos entre duas mesorregiões (Agreste e Sertão) nos seguintes municípios: Poço Verde, Simão Dias, Lagarto, Nossa Senhora da Glória, Canindé de São Francisco, Poço Redondo e Gararu, juntos representam 51,40% do efetivo do Estado (IBGE 2014).

O tamanho da amostra (n) para cada estado foi calculado segundo (THRUSFIELD, 2007), considerando uma prevalência estimada em 30%, com erro amostral de 20% e grau de confiança de 95% ( $z = 1,96$ ). A prevalência estimada foi determinada com base nos resultados de levantamentos sorológicos realizados na região Nordeste, sendo assim, o número mínimo de animais a serem examinado calculado em 224 por Estado. Foram coletadas 1460 amostras distribuídas nos quatro estados: 400 no Maranhão; 582 no Piauí; 310 em Sergipe e devido a perdas por questões operacionais, 168 em Alagoas.

Foram escolhidas propriedades nos municípios com maior representatividade da caprinocultura para o estado ou para a Mesorregião. Para selecionar os produtores foi utilizada amostragem não probabilística. Como universo amostral foi selecionado propriedades listadas por Organizações não governamentais (ONGs), que prestam assistência técnica nos municípios, ADAGRI, AGED entre outros.

### **Procedimento experimental e Análise sorológica**

A coleta de sangue foi realizada, após assepsia na região cervical dos animais, por venipunctura da veia jugular, usando tubos a vácuo, com capacidade para 10 mL, sem anticoagulante. As amostras de sangue foram centrifugadas a 2.269 *g*, por 15 minutos, para obtenção do soro e divididas em alíquotas de 1,5 mL em microtubos tipo *epENDORF*® devidamente identificados, congeladas a -20 °C e transportadas ao Laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram realizadas as análises.

A técnica sorológica foi o ELISA de competição utilizando o Kit para Detecção de anticorpos anti-VP7 contra o Vírus da Língua Azul (BTV- IDEXX® **Bluetongue Competition**), de acordo com as instruções do fabricante.

### **Análise estatística**

Para a análise de fatores de risco associados à frequência de positividade da infecção pelo vírus da Língua Azul, foram utilizados dados coletados em questionários epidemiológicos aplicados nas propriedades visitadas.

A análise de fatores de risco foi conduzida em duas etapas: análise univariável e análise multivariável. Na primeira, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente (condição sorológica do animal), e aquelas que apresentaram valor de  $p \leq 0,20$  pelo teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se regressão logística múltipla (HOSMER & LEMESHOW, 2000).

O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%, e todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 21.0 *for Windows*.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas através do Elisa de competição 1460 amostras de caprinos oriundas de 110 unidades produtoras, localizadas nos estados do Piauí, Maranhão, Alagoas e Sergipe, destas, 44% (642/1460) apresentaram-se soropositivas para Língua Azul. A prevalência geral encontrada é superior a observada em estudos anteriores realizados em outros estados do Nordeste, onde a maior prevalência encontrada foi de 30,6% por Silva (2002) que analisou 1865 amostras de soros caprinos no Estado do Ceará.

Em Pernambuco, Motta (2011) observou uma prevalência de 3,9% nos caprinos estudados e 24,4% das propriedades envolvidas no estudo apresentaram animais positivos, sugerindo a circulação do vírus na região.

Resultados semelhantes foram encontrados em Minas Gerais 41,2%, onde algumas características climáticas (temperaturas e a precipitação pluviométrica) são consideradas adequadas para a contínua multiplicação das espécies de mosquitos do gênero *Culicoides* (LAENDER, 2002).

Entre as mesorregiões a frequência de positividade variou de 1,8% no Sertão de Alagoas a 72,2% no Sudoeste do Piauí (Tabela 1).

Tabela 1: Frequência de animais sororreagentes (N=642) para Língua Azul em diferentes mesorregiões dos estados de Alagoas, Maranhão, Piauí e Sergipe, Brasil.

| Estado       | Mesorregião  | ELISA de competição    |                       | %           |
|--------------|--------------|------------------------|-----------------------|-------------|
|              |              | Amostras<br>examinadas | Amostras<br>positivas |             |
| Alagoas      | Sertão       | 168                    | 3                     | 1,8         |
| Maranhão     | Leste        | 152                    | 100                   | 65,7        |
|              | Norte        | 248                    | 107                   | 43,1        |
| Piauí        | Sudoeste     | 324                    | 234                   | 72,2        |
|              | Centro Norte | 258                    | 147                   | 56,9        |
| Sergipe      | Agreste      | 155                    | 31                    | 20,0        |
|              | Sertão       | 155                    | 20                    | 12,9        |
| <b>Total</b> |              | <b>1460</b>            | <b>642</b>            | <b>44,0</b> |

Estudos afirmam que o surgimento da população de *Culicoides* e a manutenção dos mesmos tende a ser ótimo em regiões com variações de temperatura entre 25 e 30°C, sendo inibido em locais com temperatura abaixo de 8 a 10°C (PURSE et al., 2005).

Sendo assim, considerando a proximidade geográfica e algumas características climáticas como: temperatura, índice pluviométrico e umidade relativa, os estados participantes do estudo foram divididos em dois grupos: Maranhão e Piauí; Alagoas e Sergipe para análise estatística. Os estados de Alagoas e Sergipe somaram 478 amostras de soros de 37 unidades produtoras de caprinos e três mesorregiões.

A frequência de animais soropositivos correlacionadas a algumas características dos animais, de produção e de manejo estão apresentadas na (Tabela 2 e Tabela 3).

Tabela 2: Frequência de caprinos soropositivos para o vírus da Língua Azul e análise das variáveis de acordo com as características de produção nas unidades produtoras de Alagoas e Sergipe, Brasil.

| Variáveis                             | N/amostras<br>examinadas | N/amostras<br>positivas (%) | $\chi^2$ | P       |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------|---------|
| <b>Sexo</b>                           |                          |                             |          |         |
| Fêmeas                                | 372                      | 51(13,7)                    | 9,744    | 0,001*  |
| Machos                                | 106                      | 03(2,8)                     |          |         |
| <b>Categoria</b>                      |                          |                             |          |         |
| Matrizes                              | 279                      | 47(16,8)                    | 21,357   | 0,001*  |
| Fêmeas jovens                         | 93                       | 04(4,3)                     |          |         |
| Macho jovem                           | 77                       | 01(1,3)                     |          |         |
| Reprodutores                          | 29                       | 02(6,8)                     |          |         |
| <b>Raça</b>                           |                          |                             |          |         |
| Puras                                 | 160                      | 28(17,5)                    | 13,925   | 0,001*  |
| Mestiças                              | 242                      | 25(10,3)                    |          |         |
| SPRD                                  | 76                       | 01(1,3)                     |          |         |
| <b>Objetivo principal da produção</b> |                          |                             |          |         |
| Carne                                 | 144                      | 06(4,1)                     | 21,204   | 0,0001* |
| Leite                                 | 232                      | 42(18,1)                    |          |         |
| Mista                                 | 78                       | 04(5,1)                     |          |         |
| Venda de matrizes e reprodutores      | 24                       | 02(8,3)                     |          |         |

\* Variáveis utilizadas na análise multivariável ( $p \leq 0,2$ )

Das 372 fêmeas e 106 machos estudados, 13,7% e 2,8%, respectivamente, foram soropositivos para Língua Azul. O teste de Qui-Quadrado identificou diferença signifi-

cativa entre o sexo (IC 95% =0,056-0,0600;  $p<0,001$ ). Este resultado pode estar associado em decorrência das fêmeas nas unidades produtivas permanecerem por muito mais tempo nos rebanhos, o que levaria a maior exposição a enfermidades. Enquanto os machos, geralmente são comercializados tão logo atinjam o peso de abate ou dependendo de sua genética são destinados a reprodutores e separados do rebanho.

Santos Filho et al. (2017) estudando caprinos da Paraíba também encontraram maior prevalência ( $p<0,05$ ) nas fêmeas. Maior ocorrência entre as fêmeas ( $p<0,05$ ) também foi encontrada em ovinos no Ceará (PINHEIRO et al., 2007; PINHEIRO et al., 2013).

Em relação à categoria as matrizes apresentaram maior ( $p<0,05$ ) percentual de positividade 16,8% (47/279) quando comparadas as demais categorias analisadas (fêmeas jovens, machos jovens e reprodutores). Nesse contexto, a idade reforça os achados e as afirmações de que quanto maior a idade, maior é o tempo de exposição dos animais as enfermidades (SILVA, 2002; PINHEIRO et al., 2013).

Quanto à raça o maior percentual de soropositivos foi observado nos animais de raça pura ( $p<0,05$ ), quando comparados aos mestiços e sem padrão racial definido. Os resultados encontrados no presente trabalho diferem daqueles encontrados por Silva (2002), que realizou um estudo de caracterização epidemiológica da LA em caprinos no Ceará e encontrou maior soropositividade em 40,5% dos caprinos mestiços de raças exóticas.



Tabela 3: Frequência de caprinos positivos para o vírus da Língua Azul e análise das variáveis de acordo com as características de manejo dos animais oriundos de unidades produtoras de Alagoas e Sergipe, Brasil.

| Variáveis                                                                | N/amostras<br>examinadas | N/amostras<br>positivas(%) | $\chi^2$ | P       |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|---------|
| <b>Pastejo dos animais em áreas de outros proprietários</b>              |                          |                            |          |         |
| Não                                                                      | 329                      | 22(6,6)                    | 22,772   | 0,0001* |
| Sim                                                                      | 114                      | 26(22,8)                   |          |         |
| <b>Recolhimento do rebanho ao abrigo</b>                                 |                          |                            |          |         |
| Nunca                                                                    | 72                       | 51(71,0)                   | 25,685   | 0,0001* |
| Diariamente                                                              | 394                      | 33(8,3)                    |          |         |
| <b>Anotações em relação ao rebanho</b>                                   |                          |                            |          |         |
| Não                                                                      | 373                      | 50(13,4)                   | 7,528    | 0,006*  |
| Sim                                                                      | 105                      | 4(3,8)                     |          |         |
| <b>Aplicação de vacina no rebanho</b>                                    |                          |                            |          |         |
| Não                                                                      | 191                      | 32(16,7)                   | 9,453    | 0,002*  |
| Sim                                                                      | 287                      | 22(7,6)                    |          |         |
| <b>Combate às verminoses</b>                                             |                          |                            |          |         |
| Não                                                                      | 20                       | 01(5,0)                    | 0,826    | 0,363   |
| Sim                                                                      | 458                      | 53(11,6)                   |          |         |
| <b>Cuidados com os cabritos recém nascidos</b>                           |                          |                            |          |         |
| Nenhum                                                                   | 137                      | 31(22,6)                   | 23,348   | 0,0001* |
| Corte, cura e desinfecção do umbigo                                      | 321                      | 22(6,8)                    |          |         |
| <b>Medidas adotadas nos ferimentos superficiais na boca ou nos tetos</b> |                          |                            |          |         |
| Nenhum                                                                   | 119                      | 27(22,6)                   | 19,417   | 0,0001* |
| Limpa e trata                                                            | 339                      | 26(7,7)                    |          |         |
| <b>Pedilúvio de cal na entrada dos bretes e/ou apriscos/chiqueiros</b>   |                          |                            |          |         |
| Não                                                                      | 415                      | 53(12,7)                   | 6,210    | 0,013*  |

|                                                                            |     |          |        |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|----------|--------|---------|
| Sim                                                                        | 43  | 0(0,0)   |        |         |
| <b>Procedimento de incorporação de animais recém adquiridos ao rebanho</b> |     |          |        |         |
| Nenhum                                                                     | 298 | 47(15,7) | 14,703 | 0,0001* |
| Pelo menos um (quarentena, vermifugação...)                                | 160 | 6(3,7)   |        |         |
| <b>Frequência de limpeza das instalações</b>                               |     |          |        |         |
| Nunca limpa                                                                | 121 | 14(11,6) | 0,012  | 0,913   |
| Pelo menos uma vez ao ano                                                  | 357 | 40(11,2) |        |         |
| <b>Os animais ficam em área de caatinga fechada?</b>                       |     |          |        |         |
| Não                                                                        | 101 | 4(3,9)   | 6,879  | 0,009   |
| Sim                                                                        | 377 | 50(13,2) |        |         |
| <b>Rotação da área de pastejo</b>                                          |     |          |        |         |
| Não                                                                        | 190 | 17(8,9)  | 0,666  | 0,414   |
| Sim                                                                        | 111 | 7(6,3)   |        |         |
| <b>Época do ano os animais acessam caatinga melhorada/natural</b>          |     |          |        |         |
| Não acessam                                                                | 66  | 1(1,5)   | 7,868  | 0,005*  |
| O ano todo                                                                 | 383 | 52(13,6) |        |         |
| <b>Identificação dos animais</b>                                           |     |          |        |         |
| Não                                                                        | 332 | 30(9,0)  | 5,545  | 0,027*  |
| Sim                                                                        | 146 | 24(16,4) |        |         |

---

\* Variáveis utilizadas na análise multivariável ( $p \leq 0,2$ )

A escrituração zootécnica (anotações em relação ao rebanho) é de extrema importância em uma unidade de produção, considerada aliada na identificação de problemas ocorridos no rebanho. Nesse estudo, os animais oriundos de propriedades, onde não havia essa prática tiveram maior percentual de positividade ( $p < 0,05$ ),

reforçando os achados em estudos de caracterização, onde é possível observar que a maioria dos produtores não faz nenhum registro zootécnico, com isso, não há como controlar as ocorrências na propriedade, contribuindo para uma redução dos índices produtivos (ALENCAR et al., 2010; COSTA et al., 2008; LOPES, 2008).

Uma medida de manejo sanitário importante é o uso de pedilúvio. Estudos mostram que a maioria das criações de caprinos por não ter objetivos comerciais não utiliza tal prática, favorecendo a entrada e a instalação de algumas doenças na propriedade (CARDOSO et al., 2015). Essa afirmação se fortalece diante dos resultados encontrados, onde ocorreu maior percentual de animais soropositivos nas propriedades que não usavam pedilúvio na entrada das instalações.

A identificação dos animais é uma medida de manejo que permite não só a individualização dos mesmos, bem como uma observação mais confiável de parâmetros produtivo como ganho de peso, eventos reprodutivos, aparecimento de doenças no rebanho, facilitando o manejo e o acompanhamento do desempenho do animal (ALENCAR et al., 2010).

No entanto, estudos demonstram números muito baixos de produtores, que identificam os animais, tornando difícil a identificação precisa daqueles que apresentam não só baixos índices produtivos, bem como o aparecimento de enfermidades (FARIA et al. 2004). Os animais que apresentaram maior percentual de positividade ( $p < 0,05$ ) eram de propriedades onde havia identificação dos mesmos.

As variáveis analisadas, através de regressão logística múltipla, como prováveis fatores associados à doença pelo VLA nas propriedades dos estados de Alagoas e Sergipe são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Variáveis associadas com a condição de animais soropositivos para a infecção pelo vírus da Língua Azul em caprinos dos estados de Alagoas e Sergipe, Brasil, determinadas por regressão logística.

| <b>Fatores de risco</b>                                              | <b>(OR)</b> | <b>IC (95%)</b> | <b>p</b> |
|----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|----------|
| Nenhum cuidado quando nasce um cabrito                               | 7,9         | 2,23-27,82      | 0,001    |
| Nenhum procedimento de incorporação de animais adquiridos ao rebanho | 9,36        | 1,52 – 57,56    | 0,016    |

OR = Chances de ocorrer, IC-95 = Intervalo de confiança de 95%.

Teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 2,143$ ;  $p = 0,976$ .

Os animais oriundos de propriedades que não tem a prática de cuidados quando nasce um cabrito apresentam 7,9 vezes maior chance de contrair a infecção quando comparados aos advindos de propriedades que tem pelo menos um desses cuidados como (corte cura e desinfecção do umbigo e administração do colostro).

Esses resultados fortalecem a necessidade da adoção dessas simples medidas de manejo nas propriedades a fim de minimizar as perdas. Reafirmando o que alguns estudos têm sugerido que deve ser realizado um trabalho de educação sanitária junto aos produtores, principalmente sobre medidas de prevenção objetivando reduzir a disseminação de doenças nos rebanhos (SILVA et al. 2013)

Medidas sanitárias quando da incorporação de animais no rebanho, são de grande importância na prevenção e controle de doenças. Esta afirmação se comprova quando analisando tal condição, foi possível observar que os animais oriundos de propriedades onde não são realizados procedimentos como (quarentena, vermifugação, combate a bicheiras e piolhos) apresentam 9,36 (IC 1,52 – 57,56) vezes mais chances em contrair a infecção quando comparados aos que tem pelo menos um desses cuidados. A quarentena é uma das medidas de controle e profilaxia da Língua Azul segundo recomendações da OIE (OIE, 2014).

Dos estados do Maranhão e Piauí foram analisadas 982 amostras de soros distribuídas em 25 e 48 propriedades, respectivamente. Na análise univariável para os fatores de risco, as variáveis associadas ( $p \leq 0,20$ ) à prevalência foram: sexo, categoria, objetivo da produção, anotações em relação ao rebanho, combate as verminoses, medidas adotadas quando os animais aparecem com ferimentos na boca e nos tetos, frequência de limpeza das instalações, se os animais ficam em área de caatinga fechada, rotação de pastejo, época do ano em que os animais acessam a caatinga e identificação dos animais (Tabela 5).

Tabela 5. Análise univariável com as variáveis mais associadas ( $p \leq 0,20$ ) com a condição de animais positivos para Língua Azul em caprinos de acordo com as características de produção dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil

| Variáveis                             | N/amostras<br>examinadas | N/amostras<br>positivas (%) | $\chi^2$ | p       |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------|---------|
| <b>Sexo</b>                           |                          |                             |          |         |
| Fêmea                                 | 768                      | 491(61,5)                   | 24,115   | 0,0001* |
| Macho                                 | 214                      | 97 (45,3)                   |          |         |
| <b>Categoria</b>                      |                          |                             |          |         |
| Matriz                                | 538                      | 396 (73,6)                  | 143,352  | 0,0001* |
| Fêmea jovem                           | 203                      | 83 (40,8)                   |          |         |
| Macho jovem                           | 140                      | 37 (26,4)                   |          |         |
| Reprodutor                            | 101                      | 72 (71,2)                   |          |         |
| <b>Raça</b>                           |                          |                             |          |         |
| Puros                                 | 167                      | 99(59,2)                    | 3,305    | 0,192   |
| Mestiços                              | 97                       | 50(51,5)                    |          |         |
| SPRD                                  | 718                      | 439(61,1)                   |          |         |
| <b>Objetivo principal da produção</b> |                          |                             |          |         |
| Carne                                 | 862                      | 530(61,5)                   | 9,526    | 0,023*  |
| Leite                                 | 12                       | 6(50,0)                     |          |         |
| Mista                                 | 72                       | 38(52,7)                    |          |         |
| Venda de matrizes e reprodutores      | 36                       | 14(38,8)                    |          |         |

\* Variáveis selecionadas e usadas na regressão logística múltipla ( $p \leq 0,20$ ).

Tabela 6. Análise univariável com as variáveis mais associadas ( $p \leq 0,20$ ) com a condição de animais positivos para Língua Azul em caprinos de acordo com o manejo nas unidades produtoras dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil

| Variáveis                                                                     | N/amostras<br>examinadas | N/amostras<br>positivas(%) | $\chi^2$ | p       |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|---------|
| <b>Pastejo em área de outros proprietários</b>                                |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 910                      | 549(60,3)                  | 1,055    | 0,304   |
| Sim                                                                           | 72                       | 39(54,1)                   |          |         |
| <b>Anotação em relação ao rebanho</b>                                         |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 620                      | 397(64,0)                  | 12,083   | 0,001*  |
| Sim                                                                           | 362                      | 191(52,7)                  |          |         |
| <b>Aplicação de vacinas</b>                                                   |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 429                      | 240(55,9)                  | 4,907    | 0,027   |
| Sim                                                                           | 553                      | 348(62,9)                  |          |         |
| <b>Combate às verminoses</b>                                                  |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 55                       | 18(32,7)                   | 17,877   | 0,0001* |
| Sim                                                                           | 927                      | 570(61,4)                  |          |         |
| <b>Cuidados com cabritos recém nascidos</b>                                   |                          |                            |          |         |
| Nenhum                                                                        | 224                      | 126(56,2)                  | 1,595    | 0,207   |
| Pelo menos um cuidado                                                         | 695                      | 424(61,0)                  |          |         |
| <b>Medidas adotadas nos ferimentos superficiais como na boca ou nas tetas</b> |                          |                            |          |         |
| Nenhuma                                                                       | 81                       | 39(48,1)                   | 5,060    | 0,024*  |
| Limpa e trata                                                                 | 838                      | 511(60,9)                  |          |         |
| <b>Pedilúvio de cal na entrada dos bretes e/ou apriscos/chiqueiros</b>        |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 686                      | 414(60,3)                  | 0,027    | 0,870   |
| Sim                                                                           | 221                      | 132(59,7)                  |          |         |
| <b>Procedimento de incorporação de animais recém adquiridos ao rebanho</b>    |                          |                            |          |         |
| Nenhum                                                                        | 544                      | 322(59,1)                  | 0,576    | 0,448   |
| Sim                                                                           | 363                      | 224(61,7)                  |          |         |
| <b>Frequência de limpeza das instalações</b>                                  |                          |                            |          |         |
| Nunca limpa                                                                   | 103                      | 68(66,0)                   | 1,807    | 0,179   |
| Pelo menos uma vez ao ano                                                     | 879                      | 520 (59,1)                 |          |         |
| <b>Os animais ficam em área de caatinga fechada</b>                           |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 746                      | 476(63,8)                  | 19,948   | 0,0001* |
| Sim                                                                           | 236                      | 112(47,4)                  |          |         |
| <b>Rotaciona o pastejo</b>                                                    |                          |                            |          |         |
| Não                                                                           | 782                      | 461(58,9)                  | 5,149    | 0,023*  |
| Sim                                                                           | 128                      | 89(69,5)                   |          |         |
| <b>Época do ano em que os animais acessam caatinga melhorada/natural</b>      |                          |                            |          |         |

|                                  |     |           |        |         |
|----------------------------------|-----|-----------|--------|---------|
| Não acessam                      | 59  | 23(38,9)  | 11,166 | 0,001*  |
| O ano todo                       | 787 | 481(61,1) |        |         |
| <b>Identificação dos animais</b> |     |           |        |         |
| Não                              | 781 | 494(50,3) | 18,085 | 0,0001* |
| Sim                              | 201 | 94(46,7)  |        |         |

\* Variáveis selecionadas e usadas na regressão logística múltipla ( $p \leq 0,20$ ).

Na análise multivariável, as seguintes variáveis foram associadas com a prevalência de animais positivos (Tabela 7): categoria, objetivo da produção, aplicação de vacina e se os animais ficam em área de caatinga. O modelo final apresentou bom ajuste ( $\chi^2 = 12,019$ ;  $p = 0,150$ ).

Tabela 7. Variáveis associadas com a condição de animais positivos para a infecção pelo vírus da Língua Azul em caprinos dos estados do Maranhão e Piauí, Brasil, determinadas por regressão logística.

| Variáveis                                            | OR     | IC (95%)       | p      |
|------------------------------------------------------|--------|----------------|--------|
| <b>Categoria</b>                                     |        |                |        |
| Matriz                                               | 25,853 | 9,279 – 72,028 | 0,0001 |
| Fêmea jovem                                          | 4,184  | 1,511 – 11,186 | 0,006  |
| Reprodutor                                           | 8,810  | 4,249 – 18,269 | 0,0001 |
| <b>Objetivo da produção</b>                          |        |                |        |
| Mista                                                | 7,087  | 1,113 – 45,117 | 0,008  |
| <b>Onde não aplicava vacina contra clostridioses</b> |        |                |        |
|                                                      | 7,169  | 2,294 – 22,402 | 0,001  |
| <b>Acesso dos animais a área de caatinga</b>         |        |                |        |
| Não                                                  | 2,795  | 1,383 – 5,648  | 0,004  |
| Sim                                                  |        |                |        |

Teste de Hosmer e Lemeshow:  $\chi^2 = 7,681$ ;  $p = 0,465$ .

A categoria matriz apresenta 25,8 [IC 9,279–72,028] vezes maior chance em contrair a infecção quando comparadas aos jovens. Em relação às fêmeas jovens estas



também tiveram risco aumentado em 4,184 vezes [1,511 – 11,186]. Quanto aos reprodutores estes apresentaram risco aumentado em 8,810 vezes [4,249 – 18,269]. Levando em consideração o tempo de permanência da categoria matrizes e reprodutores no rebanho, estes resultados reafirmam os achados de Ward et al. (1994). Estes autores em estudo realizado com bovinos observaram aumento da positividade em animais mais velhos, atribuindo essa condição ao maior tempo de exposição ao vetor e ao vírus.

Os machos jovens na maioria dos casos são vendidos para o abate logo após atingir o peso ideal, com isso, a exposição destes a enfermidade é menor. As fêmeas jovens também apresentaram risco aumentado, na maioria dos criatórios deve-se considerar o fato de que as mesmas são destinadas a reposição.

Quanto ao objetivo da criação os animais de propriedades destinadas à produção mista apresentaram risco multiplicado em 7,0 quando comparados aos demais objetivos. Considerando que tanto aqueles destinados a produção de carne e/ou leite especificamente, recebem atenção maior, dada ao fato do interesse produtivo por parte do criador, estes são menos expostos ao vetor, pois possivelmente, não são criados as soltas, alimentando-se somente de pastagem nativa, não indo a locais de vegetação mais fechada a procura de alimentos.

O manejo sanitário está diretamente relacionado com o sucesso da criação. Nesse estudo os animais que pertenciam a rebanhos que não eram vacinados para Clostridioses apresentaram 2,323 [IC 1,103 – 4,891] vezes maior risco em contrair a infecção, atestando a afirmação de Silva (2002), quando o mesmo relatou que melhores

condições sanitárias podem estar relacionadas aos menores índices de prevalência contra o VLA.

Em relação ao acesso dos animais à área de caatinga, o maior percentual de positivos (OR 2,795) foi para aqueles de propriedades, cujos proprietários afirmaram que os mesmos não tinham acesso a caatinga. Esses resultados podem estar relacionados, inclusive, com a situação anteriormente citada, pois, na maioria das vezes o esterco recolhido no momento da limpeza não é destinado a esterqueiras ficando estocado próximo as instalações, favorecendo o desenvolvimento do vetor, além do fato desses animais possivelmente serem recolhidos ao abrigo (instalações) no final da tarde e início da noite, período ideal para a alimentação do mesmo.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que a soropositividade para a Língua Azul em caprinos é relevante nos estados estudados, demonstrando a circulação do vírus e a possibilidade de disseminação do mesmo. Sendo assim, faz-se necessário cuidado na aquisição de animais, para reposição do rebanho ou melhoramento genético. Sugere-se ainda a realização de estudos epidemiológicos com o propósito de identificar as espécies de vetores presentes na região, determinação dos sorotipos virais envolvidos e a adoção de medidas de manejo visando à eliminação de locais apropriados ao desenvolvimento do vetor.

## 5. REFERÊNCIAS

ALENCAR, S.P., MOTA, R.A., COELHO, M.C.O.C., NASCIMENTO, S.A., ABREU, S.R.O.A., CASTRO, R.S. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira.**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.

ANTONIASSI, N.A.B., PAVARINI, S.P., RIBEIRO, L.A.O., SILVA, M.S., FLORES, E.F., DRIEMEIER, D. Alterações clínicas e patológicas em ovinos infectados naturalmente pelo vírus da língua azul no Rio Grande do Sul. **Pesq. Vet. Bras.**, v.30, n. 12, p. 1010-1016, 2010.

CARDOSO, M.V., PINO, F.A., FEDERSONI, I.S.P., LUCCHESI FILHO, A., FELICIO, A.L. Caracterização da caprinocultura e ovinocultura no estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.**, v.82, p. 1-15, 2015.

CHAGAS, A.C.S.; PINHEIRO, R.R. 2003. *Língua Azul: conhecer para prevenir*. Sobral: Embrapa Caprinos. (Documentos 49). 34p.

COSTA, J.R.R., LOBATO, Z.I.P., HERMANN, G.P., LEITE, R.C., HADDAD, J.P.A. Prevalência de anticorpos contra o vírus da língua azul em bovinos e ovinos do sudoeste e sudeste do Rio Grande do Sul. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.58, n.2, p.273-275, 2006.

COSTA, R.G., ALMEIDA, C.C., PIMENTA FILHO, E.C., HOLANDA JUNIOR E.V., SANTOS, N.M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia.**, v. 57, n. 218, p. 196, 2008.

CLAVIJO, A., SEPULVEDA, L., RIVA, J., PESSOA-SILVA, M., TAILOR-RUTHES, A., LOPEZ, J.W. Isolation of bluetongue virus serotype 12 from an outbreak of the disease in South America. **Veterinary Record.**, v.151, p. 301-302, 2002.

FARIA, G.A., MORAIS, O.R., GUIMARÃES, P.H.S. Análise da Ovinocaprinocultura no Norte e Nordeste de Minas Gerais. Belo Horizonte: **SEBRAE MG, FAE MG, EMATER**, 122p, 2004.

FRANCISCO, W.C.E. "Aspectos Naturais do Maranhão"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/brasil/aspectos-naturais-maranhao.htm>>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

GANTER, M. Bluetongue disease—Global overview and future risks. **Small Ruminant Research.**, v. 118, n. 1–3, p. 79–85, maio 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448813004227>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

HOSMER, D.W. & LEMESHOW, S. 2000. Applied Logistic Regression. 2º ed. John Wiley and Sons, New York.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/>>. Acesso em 10 de maio de 2016.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/comparamun/compara.php?lang=&coduf=21&idtema=147&codv=v06&search=maranhao|brejo|sintese-das-informacoes-2014>>. Acesso em 22 de agosto de 2016.

LAENDER, J.O. 2002. Língua azul em rebanhos de ovinos e caprinos em três mesorregiões de Minas Gerais: análise de evidência e sorológica e identificação de *Culicoides* sp. Dissertação (Mestrado). 92 f. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

LIMA, G.P., PEIXOTO NETO, C.A.A., AMARAL, Y.T., SIQUEIRA, G.M. Caracterização Biogeográfica da Mesorregião Leste Maranhense (Brasil). **Journal of Geospatial Modelling**, v.1, n.1, p. 1-12, 2016.

LOBATO, Z.I.P. 1999. Língua Azul: a doença nos bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Animal.**, 23:515-523.

LOPES, F. C. 2008. Perfil produtivo e sanitário da caprinocultura leiteira na Microrregião de Mossoró-RN. Dissertação Mestrado. 69 f. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

MOTA, I.O., CASTRO, R.S., ALENCAR, S.P., LOBATO, Z.I.P., LIMA FILHO, C.D.F., ARAÚJO SILVA, T.L., DUTRA, A.C.T., NASCIMENTO, S.A. Anticorpos contra vírus do grupo da língua azul em caprinos e ovinos do sertão de Pernambuco e inferências sobre sua epidemiologia em regiões semiáridas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.6, p.1595-1598, 2011.

NOGUEIRA, A.H.C., CARDOSO, T.C., FERRARI, C.I.L., PITUCO, E.M., STEFANO, E., CURCI, V.C.L.M. Língua azul em Ovinos. **Pesquisa & Tecnologia.**, v. 4, n.2, 7p, 2007.

OIE (World Organisation for Animal Health). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 2.1.3. Bluetongue (Infection with Bluetongue virus. 2014. Disponível em: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2008/pdf/2.01.03\\_BLUETONGUE.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2008/pdf/2.01.03_BLUETONGUE.pdf). Acesso em: 28 de agosto de 2018.

PINHEIRO, R.R., DIAS, R.P., OLIVEIRA, A.A.F., BRITO, R.L.L., ANDRIOLI, A., MARTINEZ, P.M., ALVES, F.S.F., PRIMO, T.S. 2007. Diagnóstico Sorológico da

Língua Azul em Ovinos no estado do Ceará, Brasil. III Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte. **Anais...** João Pessoa.

PINHEIRO, R.R., SOUZA, T.S., FEITOSA, A.L.V.L., ARAGÃO, M.A.C., LIMA, C.C.V., COSTA, J.N., ANDRIOLI, A., TEEIXEIRA, M.F.S., BRITO, R.L.L. Frequência de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em ovinos do estado do Ceará, Brasil. **Arq. Inst. Biol.**, v.80, p. 35-42, 2013.

PURSE, B.V.; MELLOR, P.S.; ROGERS, D.J.; SAMUEL, A.R.; MERTENS, P.P.C.; BAYLIS, M. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. **Nature Reviews Microbiology.**, v.3, p.171-181, 2005. Disponível em: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46063262/Climate\\_change\\_and\\_the\\_recent\\_emergence\\_of\\_bluetongue\\_in\\_europe.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46063262/Climate_change_and_the_recent_emergence_of_bluetongue_in_europe.pdf). Acesso em: 09 de março de 2018.

SANTOS FILHO, G.J. 2017. Investigação soroepidemiológica do vírus da língua azul (BTV) em rebanhos caprinos do estado da Paraíba. 27 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.

SCOLARI, A.P.R., AYUBI, B.R., SOTOMAIOR, C.S., OLLOFF, R.D. O vírus da língua azul em ruminantes domésticos: situação de alerta no Brasil – Revisão. **Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient.**, v. 9, n. 4, p. 407-413, 2011.



SCHULZ, C., BREARD, E., SAILEAU, C., JENCKEL, M., VIAROUGE, C. VITOUR, D., PALAMARINI, M., GALLOIS, M., HOPER, D., HOFFMANN, B., BEER, M., ZIENTARA, S. Bluetongue virus serotype 27: detection and characterization of two novel variants in Corsica, France. **Journal of General Virology**, v.97, p. 2073-2083, 2016.

SILVA, M.X. 2002. Soroprevalência da Língua Azul em caprinos e sua associação com indicadores de tecnologia em propriedades do Ceará. 83 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva) - Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SILVA, M.L.C.R., CASTROM R.S., MAIA, R.C., NASCIMENTO, S.A., GOMES, A.L.V., AZEVEDO, S. S. Lentivírus em caprinos leiteiros do semiárido paraibano: prevalência de anticorpos, fatores de risco e detecção molecular. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, p. 453-458, 2013.

THRUSFIELD, M. 2007. **Veterinary epidemiology**, 3. ed. Oxford: Blackwell Science. 624p.

WARD, M.P. Climatic factors associated with the prevalence of Bluetongue Virus infection of cattle herds in Queensland, Australia. **Vet. Rec.**, v.134, p. 407-410, 1994.

## CAPÍTULO 3

### ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA (CAE) COM ÊNFASE NOS REPRODUTORES DE REBANHOS DO NORDESTE DO BRASIL

Artigo submetido à revista Semina: Ciências Agrárias

## ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA (CAE) COM ÊNFASE NOS REPRODUTORES DE REBANHOS DO NORDESTE DO BRASIL

**RESUMO:** Objetivou-se com esse estudo avaliar a soroprevalência da Artrite Encefalite Caprina (CAE), em reprodutores dos estados do Maranhão, Ceará, Piauí, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte e Paraíba. Para tanto, foram examinadas em média dois reprodutores por criatório, totalizando 513 amostras de soros em 251 propriedades. A soroprevalência encontrada através do Western Blotting foi de 6,2% (32/513). Em cada estado participante do estudo foram encontradas as prevalências descritas a seguir: Piauí 5,9% (7/119), Maranhão 2,0% (01/48), Sergipe 7,1% (03/42), Alagoas 17,6% (03/17), Rio Grande do Norte 4,7% (05/105), Paraíba 2,1% (02/94) e Ceará 12,5% (11/34). Na análise univariável para os fatores de risco, as variáveis associadas ( $p \leq 0,20$ ) a frequência de positividade nos reprodutores foi: raça, separação dos animais por idade, anotações em relação ao rebanho, identificação dos animais, estação de monta, critério adotado para a primeira cobertura das fêmeas, castração dos caprinos machos e origem dos reprodutores. Na análise de regressão logística múltipla, não foram encontrados fatores de risco para a infecção em estudo. Diante dos resultados obtidos sugere-se aos produtores cuidados quanto ao manejo reprodutivo, principalmente na aquisição de reprodutores, visando reduzir os índices de infecção no rebanho, visto que os mesmos quando infectados tornam-se potenciais disseminadores da enfermidade para as fêmeas através da monta.

Palavras chave: Caprinos, Lentivirus, *Western blotting*

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the prevalence of Caprine Arthritis Encephalitis (CAE) in breeding herds from the states of Maranhão, Ceará, Piauí, Alagoas, Sergipe, Rio Grande do Norte and Paraíba. In order to do so, two breeders goat were examined on average, totaling 513 serum samples and 251 properties. The prevalence found through Western blotting was 6.2% (32/513). In each participating state of the study, the following prevalences were found: Piauí 5.9% (7/119), Maranhão 2.0% (01/48), Sergipe 7.1% (03/42), Alagoas 17, 6% (03/17), Rio Grande do Norte 4.7% (05/105), Paraíba 2.1% (02/94) and Ceará 12.5% (11/34). In univariate analysis for risk factors, the variables associated ( $p \leq 0.20$ ) frequency of the positivity was: breeding season, annotations regarding the herd, criteria adopted for the first coverage of females, castration of males goats, breeding origin and identification of the animals. In the multiple logistic regression analysis, no risk factors were found for the infection under study. In view of the results obtained, the producers are cautioned about the reproductive management, especially in the acquisition of breeding males, in order to reduce the infection rates in the herd, since the males infected ones become potential disseminators of the disease through in during mating.

**Key words:** Goats, Lentivirus, Western Blotting

## 1. INTRODUÇÃO

A Artrite Encefalite caprina (CAE) é uma doença crônica e de evolução lenta, cujo agente etiológico, o Vírus da Artrite Encefalite caprina (CAEV), é um *Lentivirus*, pertencente à subfamília *Orthoretrovirinae* e família *Retroviridae* (FRANKE, 1998). Os sintomas da CAE consistem no aumento de volume das articulações (artrite), principalmente do carpo, pneumonia intersticial crônica e mamite com perda de peso progressiva e diminuição da produção leiteira (CALLADO et al., 2001). Nos animais jovens, pode ser observada encefalomielite, porém os animais infectados podem não apresentar nenhum dos sinais clínicos.

A importância da CAE para os criadores de caprinos está diretamente ligada à esfera econômica. Como prejuízos diretos causados pela CAE citam-se: predisposição para a ocorrência de infecções bacterianas, especialmente na glândula mamária; crescimento deficiente ou aumento da mortalidade das crias; redução na duração do período de lactação; diminuição da vida produtiva e da produção leiteira dos animais; diminuição da eficiência reprodutiva e redução dos níveis de gordura e de proteína do leite de cabras infectadas (GREENWOOD, 1995; BRITO, 2009).

Observou-se, ainda, que esta enfermidade predispõe os animais à verminose gastrointestinal por *Haemonchus* spp. (CARNEIRO, 2011). As perdas indiretas referem-se à desvalorização dos rebanhos, reposição precoce dos animais que desenvolvem sintomas, despesas com o controle, barreiras comerciais para matrizes, reprodutores, sêmen e embriões (ANDRIOLI et al., 2006).

Os animais infectados são considerados principal reservatório e fonte de infecção do CAEV (LARA et al. 2005) e a principal via de transmissão se dá pela ingestão de colostro e leite contaminados pelas crias durante os primeiros meses de vida. Outras vias de transmissão são o contato direto, por fômites e pelo sêmen (PINHEIRO et al. 2001; BLACKLAWS et al., 2004).

Pinheiro, Gouveia e Andrioli (1999), estudaram a presença da CAE em reprodutores das principais regiões leiteiras do Ceará e encontraram 13,2% de positividade. Teixeira et al. (2016) estudando animais de ambos os sexos e idade acima de 6 meses oriundos de rebanhos do Maranhão, encontraram uma prevalência de 2,8% em relação ao total de amostras avaliadas, chamando a atenção para o fato de que houve maior percentual de positividade nos machos (4,4%) com diferença significativa com relação às fêmeas (2,5%).

No entanto, os programas de controle da CAE, pouco tem focado no potencial de disseminação do CAEV pelo reprodutor, visto que nem todos os machos portadores do CAEV são identificados e estes são utilizados em monta natural ou inseminação artificial, com capacidade de infectar várias fêmeas. Além disso, é comum o mesmo reprodutor ser compartilhado entre propriedades (SARDI et al., 2012; SOUZA et al., 2014).

O controle da CAE requer a identificação de animais positivos por sorologia nas criações de caprinos e para tanto, alguns testes de diagnóstico são preconizados pela Organização Mundial para Saúde Animal (OIE), dentre eles Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA).

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou um Programa de Sanidade Caprina e Ovina (PNSCO) que contempla um Plano Nacional de Vigilância e Controle das Lentiviroses de Pequenos Ruminantes (PNVCLVPR) onde está preconizado o uso da imunodifusão em gel de agar (IDGA) como teste de rotina no diagnóstico das lentiviroses, sendo empregado, como prova confirmatória e para fins de certificação, o *Western Blotting* (WB).

Nesse contexto, objetivou-se com esse estudo avaliar a soroprevalência da Artrite Encefalite Caprina (CAE), em reprodutores do Nordeste, utilizando a técnica do *Western Blotting* (WB).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado obedecendo aos princípios éticos da experimentação animal, exigidos pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA), em reunião realizada em 19 de setembro de 2012, protocolo nº 012.12.

Os soros utilizados pertencem ao banco de dados do macroprojeto “Estudo Zoonosológico da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical: epidemiologia, riscos e impacto econômico das enfermidades”, aprovado no edital 64/2008 do CNPq/MAPA.

O número mínimo de propriedades participantes do estudo foi calculado segundo (THRUSFIELD, 1995) considerando uma prevalência esperada de propriedades com animais soropositivos de 4,6% (PINHEIRO et al. 2001), erro amostral

de 6% e nível de confiança de 95%. Sendo assim, seria necessário n amostral de 47 propriedades, contudo, nesse estudo foram avaliados 513 reprodutores de 251 unidades produtoras de caprinos, distribuídos em sete estados do nordeste do Brasil.

As amostras de sangue dos reprodutores foram colhidas por meio de venopunção da jugular, após prévia anti-sepsia em tubos com sistema a vácuo, devidamente identificados. Após a completa retração do coágulo sanguíneo, as amostras foram centrifugadas a 1.000xg, durante cinco minutos para obtenção do soro, que foi transferido para microtubos de polipropileno com capacidade para 1,5 mL e armazenado a  $-20^{\circ}\text{C}$  até a realização do teste sorológico.

Para detecção de anticorpos contra o CAEV, foi utilizada a técnica de *Western Blotting* (WB) segundo Pinheiro et al. (2011).

Para a análise de fatores de risco associados à frequência de soropositividade da infecção pelo vírus da CAE, foram utilizados os dados (Tabela 2) coletados em questionários epidemiológicos aplicados nas propriedades visitadas. A análise de fatores de risco foi conduzida em duas etapas: análise univariável e análise multivariável.

Na primeira, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente (condição sorológica do animal), e aquelas que apresentaram valor de  $p \leq 0,20$  pelo teste de Qui-Quadrado ou teste exato de Fisher, foram selecionadas para a análise multivariável, utilizando-se regressão logística múltipla (HOSMER & LEMESHOW 2000). O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%, e todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 21.0 *for Windows*.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prevalência total do CAEV encontrada nos estados estudados foi de 6,2% (32/513) das amostras enquanto nas propriedades 11,2% (28/251) apresentaram reprodutores soropositivos (Tabela 1). Entre os estados a maior frequência de positividade ocorreu em Alagoas (17,6%), seguido do estado do Ceará (12,5%).

Tabela 1: Frequência de positividade para o Vírus Artrite Encefalite Caprina em reprodutores do Nordeste, Brasil.

| Estado              | Animais       |            | Propriedades  |             |
|---------------------|---------------|------------|---------------|-------------|
|                     | n/N           | %          | n/N           | %           |
| Piauí               | 07/119        | 5,9        | 5/60          | 8,3         |
| Maranhão            | 01/48         | 2,0        | 1/24          | 4,2         |
| Sergipe             | 03/42         | 7,1        | 3/23          | 13,0        |
| Alagoas             | 03/17         | 17,6       | 2/9           | 22,2        |
| Rio Grande do Norte | 05/105        | 4,7        | 4/53          | 7,5         |
| Paraíba             | 02/94         | 2,1        | 2/48          | 4,2         |
| Ceará               | 11/88         | 12,5       | 11/34         | 32,4        |
| <b>Total</b>        | <b>32/513</b> | <b>6,2</b> | <b>28/251</b> | <b>11,2</b> |

n = amostras positivas; N = amostras testadas

Estudos sobre a prevalência do CAEV em reprodutores são escassos. Em 1999 (PINHEIRO, GOUVEIA & ANDRIOLI), avaliaram reprodutores oriundos de rebanhos leiteiros do Ceará e encontraram pelo IDGA, uma prevalência de 13,2% (9/68) dos animais estudados, sendo próximo ao encontrado no presente estudo pelo Western Blotting (12,5%).

Algumas práticas como a aquisição de reprodutores por meio de empréstimos, troca de animais, doação, ou até mesmo a compra sem exigência de comprovação do estado sanitário do animal, além da não submissão destes à quarentena pode favorecer a introdução de doenças nos rebanhos inclusive a CAE (SARDI et al. 2012). Isto reafirma a necessidade da implementação de medidas de controle que visem reduzir nos rebanhos o índice de contaminação do CAEV pelos reprodutores durante as práticas reprodutivas.

Em 2001 (PINHEIRO, GOUVEIA & ALVES) estudando 4019 amostras de soros caprinos de 30 municípios do Ceará encontraram uma prevalência de 1%(40/4019), sendo que na análise por sexo mostrou que tanto os machos (2,3%), como os reprodutores (3,8%) estavam significativamente mais afetados ( $p < 0,05$ ) do que as matrizes (0,9%) e fêmeas jovens (de seis a 12 meses de idade) 0,3%.

Em Minas Gerais, Nascimento-Penido et al. (2017), estudando a ocorrência da CAE em caprinos leiteiros encontraram 14,5% (7/48) de machos positivos, sendo que os autores ressaltam que os reprodutores são fontes de infecção.

Foi constatado no Piauí que 5,8% (07/119) dos reprodutores eram portadores do CAEV, sendo que em Teresina – Piauí, Sampaio Junior et al. (2011) revelaram uma prevalência de positividade de 3,6% nos machos envolvidos na pesquisa.

A frequência de positividade encontrada no Maranhão de 2,0% foi a mais baixa, porém deve-se atentar ao fato de que, outros inquéritos anteriormente realizados no estado, demonstraram que dos animais estudados 4,4% (10/225) dos positivos eram machos diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ) das fêmeas que apresentaram apenas 2,5% (37/1478) de positividade (TEIXEIRA et al. 2016).

Em Sergipe, a soroprevalência do CAEV nos animais estudados foi 7,1% (3/42) e entre as propriedades 13% (3/23). Rizzo et al (2016), estudaram a ocorrência da CAE em caprinos de 15 rebanhos do município de Poço Verde (Agreste) e encontraram 3,63% (10/276), de positividade com 26,7% (4/15) de focos, não encontrando diferença entre os sexos.

Em Alagoas foi encontrada a maior prevalência de reprodutores infectados (17,6%). Neste estado chama a atenção o trabalho de Costa et al. (2011), que analisaram 70 caprinos (machos e fêmeas) quanto ao diagnóstico da CAE e apenas um animal era positivo, sendo este do sexo masculino.

No Rio Grande do Norte a soropositividade entre os animais foi de 4,5% (5/105) e entre as propriedades 7,5% (4/53). Silva et al. (2005) estudaram animais leiteiros das mesorregiões Central, Oeste e Agreste Potiguar e encontraram uma prevalência de 11% do CAEV nos rebanhos estudados com 100% de positividade nos municípios estudados.

Na Paraíba a positividade encontrada foi 2,1% (2/94). Estes resultados fortalecem os achados descritos por Bandeira et al. (2009), que estudando caprinos do Cariri Paraibano, encontraram 8,2% de positividade, considerando o total de amostras analisadas, sendo que a maior frequência da infecção foi encontrada nos machos (28,3%) em comparação com as fêmeas (5,9%). Os autores sugeriram que os resultados encontrados poderiam estar associados à grande rotatividade de reprodutores nos rebanhos, os quais são adquiridos muitas vezes de áreas do Brasil com elevada prevalência da CAE.

Na análise univariável para os fatores de riscos, as variáveis associadas ( $p \leq 0,20$ ) a frequência de positividade nos reprodutores foram: raça, separação dos animais por idade, anotações em relação ao rebanho, identificação dos animais, estação de monta, critério adotado para a primeira cobertura das fêmeas, castração dos caprinos machos e origem dos reprodutores, no entanto, na análise de regressão logística múltipla, não identificou fatores de risco associados à infecção em estudo (Tabela 2).

Tabela 2: Frequência de positividade para Artrite Encefalite Caprina e análise das variáveis de acordo com as características dos rebanhos e das unidades produtoras.

| Variável             | Categoria | N amostras<br>examinadas | N amostras<br>positivas (%) | p      |
|----------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|--------|
| Raça                 | Puros     | 139                      | 18(3,5)                     | 0,001* |
|                      | Mestiços  | 250                      | 10(1,9)                     |        |
|                      | SRD       | 124                      | 04(0,8)                     |        |
| Objetivo da produção | Carne     | 248                      | 10(1,9)                     | 0,002  |
|                      | Leite     | 143                      | 11(2,1)                     |        |
|                      | Mista     | 108                      | 07(1,4)                     |        |

|                                                        |                                  |     |         |        |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-----|---------|--------|
|                                                        | Venda de matrizes e reprodutores | 14  | 04(0,8) |        |
| Os caprinos pastejam em áreas de outros proprietários  | Não                              | 437 | 31(6,0) | 0,035  |
|                                                        | Sim                              | 76  | 01(0,2) |        |
| O rebanho é recolhido para o abrigo                    | Não                              | 29  | 00(0,0) | 0,146  |
|                                                        | Sim                              | 484 | 32(6,2) |        |
| Separação das matrizes antes de parir                  | Não                              | 201 | 15(2,9) | 0,357  |
|                                                        | Sim                              | 312 | 17(3,3) |        |
| Separação dos animais por sexo                         | Não                              | 408 | 21(4,1) | 0,044  |
|                                                        | Sim                              | 105 | 11(2,1) |        |
| Separação dos animais por idade                        | Não                              | 451 | 21(4,1) | 0,001* |
|                                                        | Sim                              | 62  | 11(2,1) |        |
| Mortalidade de cabritos ao nascer                      | Não                              | 108 | 11(2,1) | 0,056  |
|                                                        | Sim                              | 405 | 21(4,1) |        |
| Mortalidade de cabritos a desmama                      | Não                              | 52  | 03      | 1,000  |
|                                                        | Sim                              | 461 | 29      |        |
| Práticas reprodutivas/estação de monta                 | Não                              | 418 | 23(4,5) | 0,159* |
|                                                        | Sim                              | 95  | 9(1,8)  |        |
| Anotação em relação ao rebanho                         | Não                              | 332 | 17(3,3) | 0,156* |
|                                                        | Sim                              | 181 | 15(2,9) |        |
| Critério adotado para realização da primeira cobertura | Nenhum                           | 361 | 18(3,5) | 0,071* |
|                                                        | Pelo menos um (Idade, peso...)   | 152 | 14(2,7) |        |
| Realiza castração dos machos                           | Não                              | 201 | 20(3,9) | 0,006* |
|                                                        | Sim                              | 309 | 12(2,4) |        |
| Origem dos reprodutores/compra em exposição            | Não                              | 416 | 20(3,9) | 0,006* |
|                                                        | Sim                              | 97  | 12(2,3) |        |

|                           |     |     |         |        |
|---------------------------|-----|-----|---------|--------|
| Identificação dos animais | Não | 321 | 13(2,5) | 0,008* |
|                           | Sim | 192 | 19(3,7) |        |

\* Variáveis utilizadas na análise multivariável ( $p \leq 0,20$ )

Estudos de caracterização da caprinocultura no nordeste revelam que a maioria das propriedades é deficiente quanto à qualidade de manejos nutricional, reprodutivo e sanitário bem como pelo baixo potencial genético dos animais, resultando em baixos níveis zootécnicos. Em se tratando das práticas reprodutivas foi constatado que os reprodutores são na maioria Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e que o sistema de acasalamento predominante é a monta natural não controlada (RAMOS et al. 2014).

Nesse estudo, os resultados obtidos demonstram que animais oriundos de propriedades onde não é realizada estação de monta, tiveram maior percentual de positividade para CAE, sugerindo que a ausência de manejo reprodutivo nas propriedades, aumenta a predisposição dos animais a infecções. Tal fato pode estar relacionado ao sistema de criação já que na maioria das propriedades os animais são criados extensivamente, não há separação entre as categorias, os machos ficam com as fêmeas em tempo integral, não sendo possível o controle dos cruzamentos.

Sardi et al. (2012) constatou ao estudar o perfil da ovinocaprinocultura na Bahia, que a monta natural era a forma mais comum de reprodução em 88,4% dos criatórios e que não havia época definida de estação de monta.

Outros estudos de caracterização realizados no Nordeste, afirmam que não há métodos de seleção e de manejo reprodutivo, visando à melhoria da produção, a padronização dos rebanhos (COSTA et al. 2008; RIET-CORREA et al., 2013).

Maior percentual (3,5%) de positividade foi encontrado em animais de propriedades que não adotavam nenhum critério para a realização da primeira cobertura em comparação com as que adotam a idade ou o peso mínimo para a primeira cobertura das fêmeas (2,7%). Somando-se ao fato que a variável separação por sexo apresentou maior percentual de positividade 4,1% nos animais de propriedades onde os mesmos não eram separados, sugere-se que as cabras jovens que demandam energia para o seu crescimento, somado ao da prenhez, poderiam ser mais susceptíveis a infecção.

No presente estudo, a maior positividade ocorreu nos animais oriundos de propriedades onde não havia a prática de anotações dos eventos ocorridos no rebanho que reforça a importância da escrituração zootécnica, que são anotações de fundamental valor para o controle e a identificação de problemas que venham a interferir no sucesso da criação (ALENCAR et al. 2010).

Estudos de caracterização da caprinocultura no Nordeste revelam que a maioria dos produtores não realiza registro zootécnico, sendo assim, não há como controlar as ocorrências da propriedade, prejudicando o gerenciamento e a tomada de decisões na atividade contribuindo para a sua baixa eficiência (ALENCAR et al. 2010; LOPES, 2008; COSTA et al. 2008).

A origem dos reprodutores é uma variável importante na epidemiologia do CAEV, visto que estes podem participar ativamente na transmissão e disseminação do agente nos rebanhos. Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram maior percentual de positividade em animais de propriedades em que os reprodutores não eram comprados em exposição. Portanto, é possível que esta situação seja favorecida por

práticas como a troca ou o empréstimo destes entre os criadores (BANDEIRA et al. 2009; MOURÃO et al., 2016).

Quanto à identificação dos animais a maior positividade foi encontrada em amostras de propriedades onde era realizada a identificação dos mesmos. Durante a aplicação dos questionários foi possível observar que a maioria realiza a identificação por assinalamento, caracterizando como um sistema de identificação de baixa confiabilidade visto que, somente o dono é capaz de reconhecer a marca criada por ele mesmo.

A identificação compõe o sistema de gestão da propriedade utilizado para controle e acompanhamento do rebanho. Estudos demonstram que um número reduzido de produtores utiliza brincos e que essa é uma prática bastante comum, além do assinalamento há aquela onde é dado nomes aos animais, a partir da qual eles costumam realizar um controle pessoal, considerando com isso desnecessária outra forma de controle (PORTO, SALUM e ALVES, 2013).



#### 4. CONCLUSÃO

O CAEV se encontra presente nos reprodutores que compõem os rebanhos dos estados envolvidos no estudo, considerando essa categoria potencial disseminadora do vírus, faz-se necessário aos produtores a adoção de medidas de manejo principalmente aquelas ligadas a práticas reprodutivas, visando reduzir a possibilidade da instalação, transmissão e manutenção da infecção nos rebanhos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, S. P.; MOTA, R. A.; COELHO, M. C.O.C.; NASCIMENTO, S. A.; ABREU, S. R.O.; CASTRO, R. S. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Sertão de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira.**, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.

ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; MARTINS, A.S.; PINHEIRO, R.R.; SANTOS, D.O. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, v.41, n.8, p.1313-1319, 2006.

BANDEIRA, D.A., CASTRO, R.S., AZEVEDO, E.O., MELO, L.S.SM., MELO, C.B. Seroprevalence of Caprine Arthritis–Encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. **The Veterinary Journal.**, v. 180, n. 3, p. 399-401, 2009.

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

BRITO, R. L. L. 2009. Implicações da artrite-encefalite caprina na reprodução, produção e na qualidade do leite de cabras. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Sobral.

CALLADO, A.K.C.; CASTRO, R.S.; TEIXEIRA, M.F.S. Lentivirus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-Visna): revisão e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, p.87-97, 2001.

CARNEIRO, F.F.D. 2011. Perdas econômicas decorrentes da Artrite-Encefalite Caprina em rebanho leiteiro. 97 f. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Sobral, CE.

COSTA, R. G.; ALMEIDA, C. C.; PIMENTA FILHO, E. C.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; SANTOS, N. M. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do Estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.57, n. p. 218 195-205. 2008.

COSTA, A.B.B., EMERY, B.D., ARAÚJO, M.V., TELES, J.A.A., ABREU, S.R.O. Inquérito soropidemiológico de lentivirus de pequenos ruminantes no município de Delmiro Gouveia, Alagoas – Brasil. **Revista Semente**, v.6, p. 229-239, 2011.

FRANKE, C. R. Uma virose emergente ameaça o rebanho caprino nacional: Artrite-Encefalite Caprina (CAE). **Revista Bahia Agrícola**, v. 2, n. 3, 1998.

GREENWOOD, P.L. Effects of caprine arthritis-encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. **Prev. Vet. Med.**, v.22, p.71-85, 1995.

HOSMER, D.W. & LEMESHOW, S. Applied Logistic Regression. 2º ed. John Wiley and Sons, New York. 2000.

LARA, M.C.C.S.H., BIRGEL JUNIOR, E.H., GREGORY, L., BIRGEL, E.H. Aspectos clínicos da artrite-encefalite dos caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.736-740, 2005.

LOPES, F. C. 2008. Perfil produtivo e sanitário da caprinocultura leiteira na Microrregião de Mossoró-RN. Mossoró: Dissertação (mestrado). 69 p. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

MOURÃO, P.A., LAMARK, L., OLIVEIRA, M.M.M., SILVA, A.L.A. Estudo epidemiológico das lentivirose de pequenos ruminantes na Mesorregião do Oeste Maranhense, Brasil. **PUBVET**, v.10, n.7, p.550-555, 2016. Disponível em <<http://www.pubvet.com.br/uploads/0d4173448c682a4030b9d1ad68717cf7.pdf>>.

Acesso em 03 de janeiro de 2018.

NASCIMENTO-PENIDO, P.M.P., PENIDO, A.O., GALINARI, G.C.F., HEINEMANNS, M.B., LEITE, R.C. Ocorrência do vírus da artrite encefalite caprina (CAEV) em cabras leiteiras produzidas em sistema intensivo confinado no estado de Minas Gerais. **Pesq. Vet. Bras.**, v.37, n.6, p.577-581, 2017.

PINHEIRO, R.R., GOUVEIA, A.M.G., ANDRIOLI, A. Presença da Artrite Encefalite Caprina em reprodutores caprinos nas principais regiões leiteiras do Estado do Ceará. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.23, n.3, 421-423, 1999.

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.

PINHEIRO, R. R., BRITO, R.L.L., RODRIGUES, A.S., DIAS, R.P., ANDRIOLI, A., GOUVEIA, A.M.G. Protocolo de immunoblotting para diagnóstico da artrite-encefalite caprina. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2011.

PORTO, L.L.M.A., SALUM, W.B., ALVES, C. Caracterização da ovinocaprinocultura de corte na região do Centro Norte Baiano. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 1, p. 281-296, 2013.

RAMOS, M.O., MORORÓ, A.M., ARAÚJO, G.S., BUDEL, J.C.C., LOURENÇO JUNIOR, J.B., CHAPAVAL, L., SOUZA, V. Caracterização dos sistemas de produção de leite caprino no Estado do Ceará, Brasil. IX Congresso Nordestino de Produção Animal, 2014.

RIET-CORREA, B., SIMÕES, S.V.D., PEREIRA FILHO, J.M., AZEVEDO, S.S., MELO, D.B., BATISTA, J.A., MIRANDA NETO, E.G., RIET-CORREA, F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. **Pesq. Vet. Bras.**, v.33, n.3, p.345-352, 2013.

RIZZO, H., SILVA, T.R., PINHEIRO JÚNIOR, J.W., JESUS, C.W.S., BARRETO H.R., COSTA, C.B., DELFINO, G.O.A., SILVA NETO, A.C., NASCIMENTO, S. A., CASTRO, R.S. Ocorrência da infecção pelo vírus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos de caprinos leiteiros do município de Poço Verde, Sergipe. **Ciência Animal**, v.26 n.2; p.51-67, 2016.

SAMPAIO JUNIOR, A., BATISTA, M.C.S., CRUZ, M.S.P., SILVA, R.A.B., BONA NASCIMENTO, C., WERNECK, G.L. Prevalência da infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos em Teresina, Piauí. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.63, n.3, p.757-760, 2011.

SARDI, S.I., SENA, G.S.R., CAMPOS, G.S., SANTOS, G.R., MAIA NETO, A.L., AVILA, L.N. Ocorrência de lentivírus de pequenos ruminantes no semiárido baiano e perfil da caprino/ovinocultura na região. **Ciência Animal Brasileira.**, v. 13, n. 4, p. 494-503, 2012.

SILVA, J.S., CASTRO, R.S., MELO, C.B., FEIJÓ, F.M.C. Infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina no Rio Grande do Norte. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,v.57, n.6, p.726-731, 2005.

SOUZA, K.C., ANDRIOLI, A., TEIXEIRA, M.F.S. Vírus da artrite encefalite caprina em sêmen: diagnóstico e transmissão. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.38, n.2, p.92-97, abr./jun. 2014. Disponível em [www.cbra.org.br](http://www.cbra.org.br)

TEIXEIRA, W.C., SANTOS, H. P., VESCHI, J. L. A.,NASCIMENTO, S. A., SILVA, J. C. R., MARVULO, M. F. V., RIZZO, H., CASTRO, R.S. Prevalência da infecção pelo Vírus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos caprinos do estado do Maranhão, Brasil. **Rev. Bras. Med. Vet.**, v.38, n.1, p.1-6, 2016.

THRUSFIELD, M. Veterinary Epidemiology. 2º. ed. Cambridge: Blackwell Science. 1995.479p.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A soropositividade para Língua Azul nos rebanhos dos estados estudados sugere aos produtores cuidados na aquisição de animais visando o melhoramento do rebanho, para tanto, faz-se necessário a adoção de medidas de incorporação destes aos demais, bem como, práticas de manejo voltadas para a eliminação de locais adequados a multiplicação e ao desenvolvimento do vetor.

Considerando a transmissão do vírus da Artrite Encefalite Caprina pela monta natural, os resultados encontrados, sugere atenção por parte dos produtores, estes devem adotar medidas de controle da CAE, inclusive aquelas ligadas às práticas reprodutivas comumente utilizadas nas unidades produtoras de caprinos, além de cuidados na aquisição de reprodutores, seguidas de medidas de manejo visando reduzir os índices de infecção no rebanho.



## ANEXO I



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

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

Sobral, 20 de setembro de 2012.

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

## QUESTIONÁRIO

### PROJETO

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

**Entrevistador:**

**Local:**

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

### ORIENTAÇÃO AOS ENTREVISTADORES

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

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

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

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

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

SIM ☐

NÃO ☐

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

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

Q1. Identificação do Produtor

Nome: \_\_\_\_\_ Apelido: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Estado Civil: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Escolaridade: Não Alfabetizado \_\_\_\_ Alfabetizado \_\_\_\_ Primeiro grau incompleto \_\_\_\_

Primeiro grau completo \_\_\_\_ Segundo grau incompleto \_\_\_\_ Segundo grau completo \_\_\_\_

Nível Superior \_\_\_\_

Q2. Identificação do Imóvel:

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

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

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

Qual cidade onde mora: \_\_\_\_\_

Em zona urbana ou rural: \_\_\_\_\_

Qual a distância da propriedade: \_\_\_\_\_

Q5. É associado a (sim/não):

Sindicato: \_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_

Cooperativa: \_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_

Associação: \_\_\_\_ Se sim qual? \_\_\_\_\_

Outros (discriminar): \_\_\_\_\_

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

- I. Proprietário ☐
- II. Posseiro ☐
- III. Meeiro (Parceiro) ☐
- IV. Arrendatário ☐
- V. Assentado ☐
- VI. Misto (descrever) ☐
- VII. Outro (especificar) \_\_\_\_\_

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

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

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

Q8. Como paga a mão de obra contratada?

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

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

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

1. Sim \_\_\_\_\_ 2. Não \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

Q14. Número de pessoas da família que retornaram da sede de um município (zona urbana) para a propriedade (zona rural): \_\_\_\_ Qual foi a razão principal para o retorno?

---

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

Q15. Infra-estrutura na propriedade:

Infra-estrutura

Sim/Não

Energia elétrica

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

Fonte permanente de água

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

Q17. Disponibilidade de máquinas e equipamentos

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

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

Q19. Disponibilidade de utensílios domésticos

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

Q20. Construção

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

Estábulo  
 Curral  
 Brete  
 Cerca periférica  
 Cerca divisória  
 Casa de farinha  
 Chiqueiro de porcos  
 Chiqueiro  
 Aprisco de ovinos e caprinos  
 Cisterna\*  
 Barreiro\*\*  
 Açude\*\*  
 Poço\*\*\*  
 Silo metálico para grãos\*\*\*\*  
 Silo forrageiro\*\*\*\*\*  
 Esterqueira  
 Outra (especificar)  
 Outra (especificar)  
 \* Substituir área média em m<sup>2</sup> por litros  
 \*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por m<sup>3</sup>. Caso não saiba, informar largura, profundidade e comprimentos médios.  
 \*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por litros por hora  
 \*\*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por sacos  
 \*\*\*\*\* Substituir área média em m<sup>2</sup> por kg

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

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

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

Q23. Se proprietário, como foi adquirida a propriedade?

- a. Por compra a vista
- b. Por compra financiada
- c. Por herança
- d. Por assentamento (reforma agrária)
- e. Outro (especificar) \_\_\_\_\_

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

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

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

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

##### **OVINOS**

Carneiros reprodutores  
 Ovelhas matrizes  
 Ovelhas dando leite (paridas)  
 Borregas acima de 8 meses  
 Borregas até 8 meses  
 Borregos acima de 8 meses  
 Borregos até 8 meses

##### **CAPRINOS**

Bodes reprodutores  
 Cabras matrizes secas  
 Cabras dando leite (paridas)  
 Cabritas acima de 8 meses

Cabritas até 8 meses

Cabritos acima de 8 meses

Cabritos até 8 meses

### **BOVINOS**

Bovinos de tração

Touros

Vacas

Garrotes

Novilhas

Bezerros até 1 ano

### **DEMAIS ANIMAIS**

Equídeos de tração

Eqüinos

Muare

Asininos

Outros animais (descrever)

Outros animais (descrever)

Outros animais (descrever)

Frutas

Grãos

Pastagens

Reserva Legal

\* Quantidade de animais no rebanho no caso de animais e kg nos demais casos nos últimos 12 meses.

Q26. Quais foram o consumo interno e as vendas da fazenda nos últimos 12 meses?

| Produto                                                          | Quantid. consumida na fazenda | Quantidade vendida | Receita (R\$) |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|---------------|
| Ovinos (cabeças)                                                 |                               |                    |               |
| Caprinos (cabeças)                                               |                               |                    |               |
| Bovinos (cabeças)                                                |                               |                    |               |
| Outros animais (descrever)                                       |                               |                    |               |
| Frutas (kg)                                                      |                               |                    |               |
| Grãos (kg)                                                       |                               |                    |               |
| Leite vaca (litros)                                              |                               |                    |               |
| Leite de cabra (litros)                                          |                               |                    |               |
| Queijo (kg)                                                      |                               |                    |               |
| Manteiga (kg)                                                    |                               |                    |               |
| Couro e Pele (unidade)                                           |                               |                    |               |
| Outras atividades {Peixe (kg), Ovos (unidades), Mel (l)} (desc.) |                               |                    |               |
| Receita total                                                    |                               |                    |               |

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

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

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

Q29. Qual o destino das vendas: Para quem (média nos últimos 12 meses)?

| Produto                    | Quantidade vendida |          |            |                      |              |       |
|----------------------------|--------------------|----------|------------|----------------------|--------------|-------|
|                            | Atravessador       | Feirante | Consumidor | Fábrica ou laticínio | Outro (esp.) | Total |
| Ovinos (cabeças)           |                    |          |            |                      |              |       |
| Caprinos (cabeças)         |                    |          |            |                      |              |       |
| Bovinos (cabeças)          |                    |          |            |                      |              |       |
| Outros animais (descrever) |                    |          |            |                      |              |       |

Frutas (kg)  
 Grãos (kg)  
 Leite vaca (litros)  
 Leite de cabra (litros)  
 Queijo de cabra(kg)  
 Queijo de vaca (kg)  
 Doce de leite de vaca (kg)  
 Doce de leite de cabra (kg)  
 Manteiga (kg)  
 Peixe (kg)  
 Mel (l)  
 Ovos (dz)  
 Pele (unidade)  
 Couro (unidade)  
 Outras atividades (descrever)

Q30. Qual a destinação das vendas: Para que (média nos últimos 12 meses)?

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

Q31. Quais as outras receitas da família?

| Receita                      | Valor médio nos últimos 12 meses |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>1. Da fazenda</b>         |                                  |
| Aluguel de terra             |                                  |
| Aluguel de animais           |                                  |
| Esterco                      |                                  |
| Outras (especificar)         |                                  |
| Outras (especificar)         |                                  |
| <b>2. Da família</b>         |                                  |
| Aposentadoria                |                                  |
| Programas sociais do Governo |                                  |

Doação de parentes  
 Venda de bens pessoais  
 Venda com mão-de-obra para agricultura  
 Frentes de serviço  
 Outras (especificar)  
 Outras (especificar)  
 Outras (especificar)

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

| Característica                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Distância da propriedade do centro consumidor |   |   |   |   |   |   |   |
| Acesso difícil a propriedade                  |   |   |   |   |   |   |   |
| Ausência de meios de transporte               |   |   |   |   |   |   |   |
| Pequena escala de produção                    |   |   |   |   |   |   |   |
| Aceitação do produto no mercado               |   |   |   |   |   |   |   |
| Outros (especificar)                          |   |   |   |   |   |   |   |

Q33. Indique o grau de dificuldade para desenvolver a atividade de caprino/ovinocultor, em uma escala de sete pontos onde 1 significa nenhuma dificuldade ou até vantagem ou ponto forte e 7 significa enorme dificuldade ou grande barreira:

| Característica                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Preços dos produtos                        |   |   |   |   |   |   |   |
| Preço dos insumos                          |   |   |   |   |   |   |   |
| Custo da mão de obra                       |   |   |   |   |   |   |   |
| Disponibilidade de mão de obra             |   |   |   |   |   |   |   |
| Acesso a tecnologias e assistência técnica |   |   |   |   |   |   |   |
| Disponibilidade de financiamento           |   |   |   |   |   |   |   |
| Disponibilidade de informações             |   |   |   |   |   |   |   |
| Disponibilidade de matéria prima           |   |   |   |   |   |   |   |
| Divulgação dos produtos produzidos         |   |   |   |   |   |   |   |
| Falta de mercado para os produtos          |   |   |   |   |   |   |   |
| Outros (especificar)                       |   |   |   |   |   |   |   |

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

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

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

| Instituição   | Projeto* | Frequência |        |                        |                        |                      |                |                      |
|---------------|----------|------------|--------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------|----------------------|
|               |          | Semana 1   | Mensal | Acima de 1 até 3 meses | Acima de 3 até 6 meses | Acima de 6 até 1 ano | Acima de 1 ano | Não procurou/recebeu |
| Ematerce      |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Prefeitura    |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Sec. Agricul. |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |
| Cooperativa   |          |            |        |                        |                        |                      |                |                      |



Bancos

Sindicatos

Consultor

Outros (esp)

\* Aprisco, CVT-CENTEC, etc.

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

1. Próprio 2. Alugado 3. Maior parte próprio e parte alugado

4. Maior parte alugado e parte próprio 5. Outro (especificar)

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

Q37. Qual o objetivo principal da sua produção caprina?

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

Q38. Qual o objetivo principal da sua produção ovina?

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

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

a. não

b. Sim, em área alugada de \_\_\_\_\_ ha.

c. Sim em área cedida de \_\_\_\_\_ ha.

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

a. Nunca

b. Sim, diariamente

c. Sim, \_\_\_\_\_ vezes por \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

Q46. Para cada 10 caprinos/ovinos nascidos no último ano, quantos morreram ao nascer? \_\_\_\_\_ Quantos morreram até o desmame? \_\_\_\_\_

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

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

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

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

a. Inseminação artificial

b. Monta natural controlada

c. Monta natural não controlada

d. Transferência de embriões

e. Combinadas (descrever)

Q51. Caso tenha respondido positivamente às alternativas a e b, descreva os critérios que adota para fazer o acasalamento \_\_\_\_\_

Q52. Se faz estação de monta, qual o período? \_\_\_\_\_

Q53 Se não faz estação de monta, qual o(s) mês(es) de maior frequência de monta?

---

Q54. Faz alguma anotação em relação ao rebanho?

Nenhuma

Reprodução (descreva: \_\_\_\_\_)

Produção (descreva: \_\_\_\_\_)

Número de animais (descreva: \_\_\_\_\_)

Nascimentos(descreva: \_\_\_\_\_)

Contas – receita e despesa(descreva: \_\_\_\_\_)

Outras (descreva: \_\_\_\_\_)

Q55. Controla os nascimentos de caprinos/ovinos?

a) Não

b) sim, para evitar que cruze mãe/pai/irmão

c) sim, para saber com quem e quando cruzar os animais

d) Outras (descreva)

Q56. Qual critério adota para realizar a primeira cobrição das fêmeas caprinas/ovinas:

a. Nenhum

b. Idade: Qual? \_\_\_\_\_

c. Altura

d. Peso

e. Mais de um critério ou outro critério (descreva) \_\_\_\_\_

Q57. Castra os caprinos/ovinos machos?

a. não

b. aos dois meses de idade

c. aos três meses

d. aos quatro meses

e. aos cinco meses

f. Outro (descreva)\_\_\_\_\_

Q58. Com que frequência substitui o reprodutor caprino/ovino?

a. uma vez por ano

b. de dois em dois anos

c. com mais de dois anos

d. quando esta muito velho

e. morre

f. outro (especifique)

Q59. Quais as razões de descarte anual de reprodutores?

= idade

= defeitos

= não cobrir as fêmeas

= cobrir e não emprenhar

= animal problemático (pula cerca/ladrão)

= Outros (descreva)

Q60. Com quantos anos considera um reprodutor velho? \_\_\_\_\_

Q61. De onde vem a maioria dos reprodutores?

A compra sêmen de empresas comerciais

A compra em exposição

A adquire de outros rebanhos conhecidos/vizinhos

A adquire nas feiras de rebanhos desconhecidos

A do próprio rebanho

A outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q62. Quais as características observadas na compra de reprodutores?

a. nenhuma

b. a raça \_\_\_\_\_ Qual \_\_\_\_\_

c. o tamanho

- d. sem defeito \_\_\_\_ Quais \_\_\_\_\_
- e. outras (especificar)

Q63. Com que frequência substitui as matrizes caprinas/ovinas?

- a. uma vez por ano
- b. de dois em dois anos
- c. com mais de dois anos
- d. quando esta muito velho
- e. morre
- f. outro (especifique)

Q64. Quais as razões de descarte anual de matrizes?

- 1. idade
- 2. defeitos
- 3. não pariram pelo menos uma vez por ano
- 4. pare mas não cria pelo menos uma vez por ano
- 5. animal problemático (pula cerca/ladrão)
- 6. Outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q65. Com quantos anos considera uma matriz velha? \_\_\_\_\_

Q66. De onde vem a maioria das matrizes?

- 3. compra de empresas especializadas na venda de matrizes
- 4. compra em exposição
- 5. adquire de outros rebanhos conhecidos/vizinhos
- 6. adquire nas feiras de rebanhos desconhecidos
- 7. do próprio rebanho
- 8. outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q67. Qual as características observadas na compra de matrizes?

- a. nenhuma
- b. a raça \_\_\_\_ Qual \_\_\_\_
- c. o tamanho
- d. sem defeito \_\_\_\_ Quais \_\_\_\_\_
- e. outras (especificar)

Q68. Descarta animais de outras categorias, à exceção de reprodutores e matrizes?

- a. Não
- b. Sim, com queixo alongado
- c. Sim, com ausência de maxilar
- d. Sim, com testículo muito pequeno
- e. Sim, sem um testículo
- f. Sim, por outras razões (especificar)

Q69. Quais as raças de ovinos existentes na propriedade?

- a. SRD
- b. Morada Nova
- c. Santa Inês
- d. Crioulo lanado
- e. Somalis Brasileiro
- f. Bergamácia
- g. Rabo largo
- h. Dorper
- i. Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
- j. Outra raça (citar)

Q70. Que raça de ovino pretende incorporar ao rebanho nos próximos 5 anos?

SRD

- a) Morada Nova
- b) Santa Inês
- c) Crioulo lanado

- d) Somalis Brasileiro
- e) Bergamácia
- f) Rabo largo
- g) Dorper
- h) Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
- i) Outra raça (citar)

Q71. Quais as raças de caprinos existentes na propriedade?

- a. SRD
- b. Saanen
- c. Anglo-Nubiana
- d. Boer
- e. Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
- f. Outra raça (citar)

Q72. Que raça de caprino pretende incorporar ao rebanho nos próximos 5 anos?

- 4. SRD
- 5. Saanen
- 6. Anglo-Nubiana
- 7. Boer
- 8. Cruzadas/mestiças (descreva as raças: \_\_\_\_\_)
- 9. Outra raça (citar)

Q73. Quais os principais problemas e doenças apresentadas pelo rebanho? (Marque 0 se não ocorrer. Marque 1 para a(s) mais incidente(s); 2 para as seguintes; e assim continuamente até a(s) de menor incidência) (Se todas apresentam igual incidência marque 1 para todas)

- 4. Clostridiose/gangrena
- 5. Mal do caroço/Linfadenite caseosa
- 6. Verminose
- 7. Boqueira/Ectima contagioso
- 8. Frieira/mal do casco
- 9. Raiva
- 10. Manqueira/quarto inchado
- 11. Catarro/broncopneumonia
- 12. Bicheira
- 13. Diarréia
- 14. Piolho
- 15. Outras (especifique \_\_\_\_\_)

Q74. Aplica vacina no rebanho?

- a. Não
- b. Sim, de aftosa
- c. Sim, de manqueira
- d. Sim, de raiva
- e. Sim, de outras (descrever \_\_\_\_\_)

Q75. Combate as verminose?

- a. Não
- b. sim, uso vermífugo
- c. sim, faz rotação de pastos/caatinga
- d. sim, separa animais jovens e adultos
- e. sim, outras praticas (descreva) \_\_\_\_\_

Q76. Se faz vermifugação:

Quantas vezes o faz por ano? \_\_\_\_\_ Qual o produto que usa? \_\_\_\_\_  
 De quanto em quanto tempo troca o princípio ativo do vermífugo usado?  
 \_\_\_\_\_ Em todos os animais? \_\_\_\_\_ ou parte deles? \_\_\_\_\_  
 Vermifugapela manhã? \_\_\_\_\_ ou pela tarde? \_\_\_\_\_

Q77. Quais os cuidados quando nasce um cabrito ou borrego?

- nenhum
- corte e desinfecção do umbigo
- deixa-o para mamar na mãe logo após o nascimento
- outros (citar) \_\_\_\_\_

Q78. Quais as medidas adotadas quando os animais aparecem com ferimentos superficiais como na boca ou nas tetas?

- nenhum
- sempre limpa as cascas das feridas
- limpa e trata
- Outras (descreva) \_\_\_\_\_

Q79. Quais as medidas adotadas quando os animais aparecem com caroço (linfadenite caseosa - LC)?

- Não aparece (não existe ocorrência de LC no rebanho)
- Sarja o caroço
- Trata o caroço, depois que estoura
- Não trata (existe LC no rebanho, mas este não é tratado)
- Elimina os animais sempre que apresentam sintomatologia clínica
- Já eliminou alguns animais que apresentaram LC
- Outro (descreva) \_\_\_\_\_

Q80. É colocado cal na entrada dos bretes e/ou apriscos/chiqueiros no período invernos?

- Não, não tem bretes, currais e chiqueiro
- Não, não coloca
- Coloca

Q81. Quando compra um animal de fora, utiliza algum procedimento de incorporação do mesmo ao rebanho?

- nenhum
- deixa separado dos demais por \_\_\_\_ dias (quarentena)
- solicita atestado/exames
- vermifuga
- combate bicheiras/piolhos
- vacina (quais?)
- Outros (especifique) \_\_\_\_\_

Q82. Qual a frequência de limpeza das instalações de caprinos/ovinos por semana/mês/ano ou nunca faz? \_\_\_\_\_

Q83. O que faz com o esterco de caprinos/ovinos?

- Vende para terceiros
- Utiliza como adubo para forrageiras e outras culturas agrícolas
- Coloca em esterqueira própria Tipo de esterqueira \_\_\_\_\_
- outros (especifique) \_\_\_\_\_

Q84. Fornece ração concentrada aos animais?

Para que categoria animal? \_\_\_\_\_

Quais os meses em que fornece ração concentrada? \_\_\_\_\_

Qual o preço médio (em R\$/kg) pago pelo concentrado?

Q85. A composição da ração é diferente por categoria animal (concentrado)? \_\_\_\_\_

Explique: \_\_\_\_\_

Q86. É dado sal aos animais?

- não
  - sim, sal comum (sal branco)
  - sim, sal comum (branco) + microelementos (pacotinho)
  - sim, sal mineral pronto comparado
  - sim, sal comum + sal mineral misturado na propriedade
- Quando?

Somente na estação chuvosa \_\_\_\_\_ Somente na estação seca \_\_\_\_\_  
 Durante todo o ano \_\_\_\_\_  
 Outro (descreva) \_\_\_\_\_

Q87. Qual o tipo de animal que recebe sal?

- a. Somente para as crias
- b. Somente para as matrizes
- c. Para todo o rebanho
- d. Outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q88. Os animais ficam em área de caatinga fechada:

- a. não
- b. sim
- c. sim, em área fechada dividida em piquetes por \_\_\_\_\_ horas em média.

Q89. Se a resposta foi sim a questão anterior,

Quantas são as divisões de caatinga (\_\_\_\_\_) e a área média (\_\_\_\_\_)

Q90. Rotaciona a área de pastejo dos animais com a de lavoura e/ou reserva?

- a. não
- b. sim, de \_\_\_\_\_ (meses ou anos) \_\_\_\_\_

Q91. Faz melhoramentos na caatinga?

- a. não
- b. raleamento
- c. rebaixamento
- d. enriquecimento Qual?
- e. Adubação
- f. Outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q92. Quais os meses do ano que os animais acessam as áreas de caatinga melhorada?

Q93. Quais os meses do ano que os animais acessam as áreas de caatinga natural?

Q94. Faz algum tipo de reserva alimentar para o período seco?

- a. Não Faz
- b. Feno
- c. Pasto diferido
- d. Silagem
- e. Restolho de cultura
- f. Xique-xique/mandacaru/palma
- g. Outros \_\_\_\_\_

Q95. Qual a área utilizada para reserva alimentar? \_\_\_\_\_

Q96. Além da reserva, os animais têm outra fonte de alimento para o período seco? \_\_\_\_\_ Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Q97. Você considera que quantidade de alimentos disponíveis suficiente para os animais passarem o período seco sem perder peso/produção? \_\_\_\_\_

Q98. Quais os meses em que fornece alimentos no cocho ao rebanho?

Q99. Quais as épocas do ano que faz:

- a. fenação \_\_\_\_\_
- b. ensilagem \_\_\_\_\_

Q100. Quais os meses que os animais têm acesso ao pasto?

Q101. Quais os pastos?

Capim \_\_\_\_\_

Capim \_\_\_\_\_

Leucena \_\_\_\_\_

Restolhos de cultura de \_\_\_\_\_

Restolhos de cultura de \_\_\_\_\_

Outro (descreva) \_\_\_\_\_

Q102. Separa os animais que terão acesso aos alimentos?

a. Não

b. Sim, os reprodutores

c. Sim, as matrizes secas

d. Sim, a matrizes dando leite

e. Sim, os animais acima de 8 meses

f. Sim, os animais até 8 meses

Q103. Qual o sistema de alimentação utilizado para a terminação (engorda) dos animais

a. Confinamento

b. Semi-confinamento (pasto + suplementação)

c. Somente pastagem

d. Outros (descreva) \_\_\_\_\_

Q104. Quais as práticas de preparo da área que adota?

a. Escolha do solo

b. Desmatamento (broca)

c. Aceiro

d. Retirada da madeira

e. Encoivramento e queima

f. Destocamento

g. Apronto final

h. Outros (descrever) \_\_\_\_\_

Q105. Quais as práticas de preparo do solo que adota?

a. Manualmente: Uso de enxada \_\_\_\_\_

b. Tração animal: Aração \_\_\_\_\_ Gradagem \_\_\_\_\_ Sulcameto \_\_\_\_\_

c. Tração motora: Aração \_\_\_\_\_ Gradagem \_\_\_\_\_ Sulcameto \_\_\_\_\_

Q106. Análise de solo:

a. não

b. Sempre

c. As vezes

Q107. Já fez algum empréstimo em banco?

Sim \_\_\_\_\_

Não \_\_\_\_\_

Se sim, qual o objetivo? Custeio agrícola \_\_\_\_\_ Investimento \_\_\_\_\_

Custeio e Investimento \_\_\_\_\_ Outro (descrever) \_\_\_\_\_

Se sim, em que situação se encontra? Quitado \_\_\_\_\_ Renegociando \_\_\_\_\_

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

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

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

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

a. não

b. as vezes

c. quase sempre

d. sempre

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a. não
- b. sim

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

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

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

- a. não



- b. sim

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

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

### IRRIGAÇÃO

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

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

- a. capineira para corte
- b. piquetes rotacionados
- c. bancos de proteína (leucena, guandu, gliricídia...)
- d. milho
- e. sorgo
- f. outros \_\_\_\_\_

Q124. Qual a fonte de água utilizada para irrigação?

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

Q125. Qual o sistema de irrigação utilizado na propriedade?

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

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

meses \_\_\_\_\_

### IDENTIFICAÇÃO DOS ANIMAIS

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

Q128. Qual o sistema de identificação utilizado?

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

### REGISTRO GENEALÓGICO

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

Q130. Qual a entidade responsável pelo registro?

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