

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Levantamento sorológico do vírus da Artrite-Encefalite Caprina e Língua Azul em caprinos no estado da Paraíba.

Mayara Gonçalves de Carvalho

Médica Veterinária

Areia - PB

Agosto de 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Levantamento sorológico do vírus da Artrite-Encefalite Caprina e Língua Azul em caprinos no estado da Paraíba.

Mayara Gonçalves de Carvalho

Orientador: Prof. Dr. Danilo Tancler Stipp

Comitê de Coorientação: Profa. Dra. Suzana Aparecida Costa de Araújo

Prof. Dr. Felipe Nael Seixas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB*

C331/ Carvalho, Mayara Gonçalves de.
Levantamento sorológico do vírus da artrite-encefalite caprina e língua azul em caprinos no estado da Paraíba / Mayara Gonçalves de Carvalho. – Areia - PB: CCA/UFPB, 2017.

v, 39 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias.
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.

Bibliografia.

Orientador: Danilo Tancler Stipp.

1. Artrite-encefalite caprina – Sorologia 2. Língua azul – Caprinos 3. Pequenos ruminantes – Agentes virais I. Stipp, Danilo Tancler (Orientador) II. Título.

UFPB/BSAR

CDU: 591.2:636.39(043.3)

MAYARA GONÇALVES DE CARVALHO

**LEVANTAMENTO SOROLÓGICO DA ARTRITE-
ENCEFALITE CAPRINA E LÍNGUA AZUL EM
REBANHOS CAPRINOS DO ESTADO DA PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração Saúde Animal do brejo paraibano.

APROVADA EM 30/08/2017

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Suzana Aparecida Costa de Araújo
DCV/CCA/UFPB
Orientadora

Prof. Dr. Oliveira Caetano de Freitas Neto
DCV/CCA/UFPB
Examinador

Prof. Dr. Sérgio Santos de Azevedo
DMV/UFCG
Examinador

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MAYARA GONÇALVES DE CARVALHO – Nascida em Areia - Paraíba, em 26 de agosto de 1989. É graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba (2016), e em setembro de 2015 ingressou no mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, da Universidade Federal da Paraíba.

DEDICATÓRIA

A minha família por toda dedicação aos meus estudos!

Aos animais, por despertar em mim um amor em forma de cuidado!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Deus, por ser o centro de tudo, por estar presente na minha vida, na minha casa, por preencher cada espaço, por nunca me deixar ser sozinha.

A minha família, por todo amor, apoio, insistência para que eu seja sempre mais e melhor, sem vocês não sou!

Ao meu noivo, por partilhar comigo as experiências dessa profissão tão gratificante, por me ensinar, pelo seu amor, por se fazer presente mesmo distante.

Ao Centro de Ciências Agrárias da UFPB, por ser uma segunda casa, ao longo desses sete anos de graduação e mestrado, muito do que me tornei hoje devo a essa “casa”.

Aos meus professores, que me acompanham desde a graduação, por todo ensinamento, pela dedicação a profissão escolhida e abraçada de forma tão brilhante.

A todos que fazem parte do hospital veterinário, mais precisamente ao Laboratório da Medicina Veterinária Preventiva, onde meu projeto criou forma, gerou dados, foi cansativo, mas vocês me ajudaram muito, em especial Gilzane e Vânia sempre me auxiliando quando precisei, deixando o ambiente sempre mais leve. Obrigada!

Ao Prof. Dr. Rafael Vieira e todo pessoal do seu laboratório, que me auxiliou, tanto pra gerar dados tanto pra correções pra submissão do artigo, agradeço muito a Jéssica Damiana que meu deu várias dicas, esclarecimentos, me ajudou demais.

Ao meu orientador Prof. Dr. Danilo Tancler Stipp, por acreditar no meu potencial, por ter se envolvido nesse projeto comigo, mesmo distante sempre me orientou da melhor forma possível, só tenho a agradecer.

Ao PPGCan por ter me acolhido nesses dois anos de mestrado, por serem tão solícitos todo esse tempo que fiz parte do programa.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo auxílio financeiro, por meio do projeto PROCAD (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica) número 88881.068412/2014-01.

Enfim, agradeço a todos que de uma forma ou de outra foram importantes, para que eu pudesse concluir mais essa etapa, e então me tornar MESTRE!

Sumário

LISTA DE ABREVIATURAS	iii
LISTA DE TABELAS	iii
CAPÍTULO 1	iii
RESUMO GERAL.....	iv
ABSTRACT.....	v
Considerações Gerais	13
INTRODUÇÃO	13
1.0 ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA.....	14
1.1 Etiologia e Epidemiologia	14
1.2 Transmissão e Patogenia	14
1.3 Sinais Clínicos	16
1.4 Diagnóstico.....	16
1.5 Prevenção e Controle	17
2.0 LÍNGUA AZUL.....	18
2.1 Etiologia e Epidemiologia	18
2.2 Transmissão e Patogenia	19
2.3 Sinais Clínicos	20
2.4 Diagnóstico.....	20
2.5 Controle e Profilaxia	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
CAPÍTULO I – LEVANTAMENTO SOROLÓGICO DO VÍRUS DA ARTRITE- ENCEFALITE CAPRINA E LÍNGUA AZUL EM CAPRINOS NO ESTADO DA PARAÍBA.	30
ABSTRACT.....	30
RESUMO.....	31
INTRODUCTION.....	31
MATERIAL AND METHODS	32
Ethics statement.....	32
Samples	33
Detection of anti-CAEV and anti-BTV antibodies by AGID.....	33

Database	31
Statistical analysis	33
RESULTS	33
DISCUSSION	36
CONCLUSION.....	37
REFERENCES	37

LISTA DE ABREVIATURAS

Ac: anticorpo

Ag: antígeno

AGID: Agar Gel Immunodiffusion

BRA: Brasil

BT: Bluetongue

BTV: Bluetongue Virus

C°: graus Celsius

CAE: Caprine Arthritis Encephalitis

CAEV: Caprine Arthritis Encephalitis Virus

DNA: Ácido Desoxirribonucleico

ELISA: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática

ELISA-i: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática indireto

GP46: Glicoproteína viral 46

GP135: Glicoproteína viral 135

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDGA: Imunodifusão em Gel de Agarose

LA: Língua Azul

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MHC: Complexo Principal de Histocompatibilidade

OIE: World Organisation for Animal Health

P28: proteína do capsídeo viral 28

PNSCO: Programa Nacional de Sanidade Caprinos e Ovinos

PNVCLVPR: Plano Nacional de Vigilância e Controle das Lentivirose de Pequenos Ruminantes

RNA: Ácido Ribonucleico

RT-PCR: Reverse Transcription Polimerase Chain Reaction

SNC: Sistema Nervoso Central

USA: United States of America

VMRD: Veterinary Medical Research & Development

WB: Western Blotting

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

SEROLOGICAL SURVEY OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS AND BLUETONGUE VIRUS IN GOATS FROM PARAIBA STATE.

TABLE 1. Serological Survey of CAEV and in eight different goat farms from Paraíba State, Northeastern Brazil and correspondent testing of associated factors 34

TABLE 2. Serological Survey of BTV in eight different goat farms from Paraíba State, Northeastern Brazil and correspondent testing of associated factors 35

LEVANTAMENTO SOROLÓGICO DO VÍRUS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA E LÍNGUA AZUL EM CAPRINOS NO ESTADO DA PARAÍBA.

RESUMO GERAL – A Artrite Encefalite Caprina e a Língua Azul são enfermidades causadas por agentes virais, que acometem ruminantes. As doenças são descritas como sendo silenciosa, na maioria dos casos, e que levam a perdas econômicas e agravam o bem estar dos animais, não havendo tratamento específico. No estado da Paraíba existem poucos estudos que relatam a presença desses agentes virais em rebanhos caprinos leiteiros e de corte. O objetivo do presente estudo foi avaliar a soroprevalência do vírus da Artrite Encefalite Caprina e do vírus da Língua Azul em oito rebanhos de sete propriedades rurais do estado da Paraíba através da técnica de imunodifusão em gel de agarose. Foram coletadas 385 amostras de soro caprino. Um total de 25/385 (6.49%) animais apresentaram anticorpos contra o vírus da artrite encefalite caprina. Ocorrendo associação estatística significativa entre o sistema de produção, a criação consorciada e a soropositividade para artrite encefalite caprina ($p < 0,05$). Para Língua Azul, um total de 7/385 (1.81%) animais foram considerados soropositivos. Ocorrendo associação estatística significativa entre o sistema de produção e a soropositividade para língua azul ($p < 0,05$). Os resultados sugerem que a adoção de medidas de controle e profilaxia é necessária para prevenir a disseminação dos agentes infecciosos nos rebanhos, pois mesmo com baixos percentuais de animais soropositivos dessas enfermidades nos rebanhos caprinos paraibanos, a existência dos agentes virais é preocupante, pois como atuam de forma silenciosa pode gerar prejuízos econômicos.

Palavras – Chave: pequenos ruminantes, sorologia, agentes virais, IDGA.

SEROLOGICAL SURVEY OF CAPRINE ARTHRITIS ENCEPHALITIS AND BLUETONGUE VIRUS IN GOATS FROM PARAIBA STATE.

ABSTRACT - Caprine Arthritis Encephalitis and Bluetongue are diseases caused by viral agents that affect ruminants. Diseases are described as being silent in most cases and leading to severe economic losses exacerbating animal welfare, with no specific treatment. In the state of Paraíba there are few studies that report the presence of these viral agents in the herds. The objective of the present study was to evaluate the seroprevalence of caprine arthritis encephalitis virus and bluetongue virus in eight herds of seven properties in the State of Paraíba using agarose gel immunodiffusion. There were collected 385 samples of goat serum. A total of 25/385 (6.49%) animals had antibodies against the caprine arthritis encephalitis virus. There was a statistically significant association between the production system, intercropping and seropositivity for caprine arthritis encephalitis ($p < 0.05$). For bluetongue, a total of 7/385 (1.81%) animals were considered seropositive. There was a statistically significant association between the production system and the bluetongue seropositivity ($p < 0.05$). The results suggest that the adoption of measures of control and prophylaxis is necessary to prevent the spread of infectious agents in the herds, because even with low percentages of seropositive animals for diseases in the goat herds of Paraíba, the existence of viral agents is cause for concern, generating economic losses for the producer.

Key words: small ruminants, serology, viral agents, AGID.

Considerações Gerais

INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade explorada no mundo inteiro, desenvolvida de forma extensionista e empírica, em sua grande maioria (OLIVEIRA, 2007). A China e a Índia são, respectivamente, o 1º e 2º maiores produtores mundiais relacionados à caprinocultura, o Brasil ocupa a 22ª posição com 92% de todo rebanho nacional concentrado na região Nordeste (FAO, 2015). De acordo com o IBGE, o estado da Paraíba possui 556.576 caprinos em seus rebanhos. (FAO, 2015; IBGE, 2015).

A criação de caprinos é uma atividade que se adapta a realidade do nordeste brasileiro, devido às características de rusticidade das raças e sua capacidade de adaptação às condições climáticas desfavoráveis da região. O potencial econômico da caprinocultura é grande e visa à obtenção de três produtos principais, a carne, o leite e o couro (FELISBERTO et al., 2016). A carne de caprinos se destaca por sua qualidade nutritiva em virtude dos baixos teores de colesterol, calorias e gorduras, além disso, a carne caprina desempenha um papel importante no que diz respeito à gastronomia e turismo da região nordeste. A quase totalidade da carne de caprinos comercializada para consumo na região Nordeste tem origem no abate informal, enquanto uma pequena parcela se destina ao consumo de subsistência, o volume de carne caprina e ovina comercializada formalmente na região Nordeste (com inspeção federal ou estadual) não chega a um percentual de 5% (FIGUEIREDO JÚNIOR et al., 2009).

As peles de caprinos são um subproduto importante da pecuária de corte, valorizadas no mercado pela maior elasticidade, resistência e textura apresentadas, utilizada principalmente para produtos nas indústrias de vestuário e de calçados (CANIELLO, 2011).

O grande destaque é para produção leiteira. O leite de cabra tem 20% mais cálcio e até 30% menos colesterol que o leite de vaca, possuindo menor teor de açúcar e teores semelhantes de proteínas e vitaminas. Quase a metade do leite de cabra produzido no Brasil, é para o autoconsumo das famílias produtoras, no estado da Paraíba o leite de cabra comercializado é destinado, principalmente, para o governo do estado para o uso em programas institucionais, como a merenda escolar (CANIELLO, 2011).

Os produtores de rebanhos caprinos na Paraíba se caracterizam por ser de base familiar com práticas rústicas e artesanais, pouca orientação zootécnica e propriedades em média de 40 hectares, classificando-se como pequeno produtor e criador de interespecies (DA SILVA et al., 2014).

O manejo sanitário na maioria das propriedades do estado da Paraíba não é eficaz, portanto ocorrem mais ações curativas do que ações preventivas. Os principais manejos preventivos são vermifugação do rebanho, a vacinação contra clostridiose e os procedimentos de higienização do úbere para a realização da ordenha (FELISBERTO et al., 2016). Devido às práticas de manejo inapropriadas e condições sanitárias deficientes, a disseminação de agentes patológicos no rebanho é frequente (PINHEIRO et al., 2000). Dentre as doenças que podem acometer caprinos, estão presentes as de etiologia viral, destacando-se a Artrite Encefalite Caprina e a Língua Azul.

1.0 ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA

1.1 Etiologia e Epidemiologia

O vírus da artrite encefalite caprina, pertence à família *Retroviridae*, ao gênero *Lentivirus*, e se apresentam de forma multissistêmica, progressiva e crônica (CRAWFORD et al., 1980; CALLADO et al., 2001). E faz parte da lista de doenças de notificação obrigatória da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), e sua ocorrência pode levar a embargos econômicos (OIE, 2010).

No Brasil, a primeira descrição de lentivírus em caprinos ocorreu no Rio Grande do Sul (MOOJEN et al., 1986). Estudos realizados nos estados da região Nordeste, descreveram taxas de soroprevalência do vírus da artrite encefalite caprina entre 2,2% a 8,2% na Paraíba (CASTRO et al., 2002; BANDEIRA et al., 2009); 0,73% a 26% na Bahia (ALMEIDA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2006; TIGRE et al., 2006); 11% no Rio Grande do Norte (SILVA et al., 2005); 50,6% no Maranhão (ALVES & PINHEIRO, 1997); 3,9% a 17,7% em Pernambuco (CASTRO et al., 1994; CASTRO et al., 2002); 2,5% a 4,4% no Piauí (PINHEIRO et al., 1996; BATISTA et al., 2004); 4,2% em Sergipe (MELO et al., 2003); e 9,2% no Ceará (PINHEIRO et al., 2004).

1.2 Transmissão e Patogenia

A principal forma de transmissão viral ocorre pela via digestiva através da ingestão de colostro e leite de cabras infectadas (HERRMANN-HOESING, 2010). Outras formas de infecção como o manejo inadequado, ingestão de água ou alimentos contaminados por fezes, saliva e secreções urogenitais; exposição a aerossóis contendo partículas virais; uso de seringas não descartáveis, agulhas e tatuadores contaminados já foram constatados. Foi observada uma maior prevalência de infecção em cabras submetidas à inseminação artificial quando comparada ao acasalamento natural, devido à transmissão iatrogênica (CORTEZ-ROMERO et al., 2013). O sêmen tem sido considerado um importante fator na transmissão sexual do vírus da artrite encefalite caprina, uma vez que o vírus já foi detectado no ejaculado de animais experimentalmente e naturalmente infectados (GREGORY et al, 2011).

A infecção natural pelo vírus da artrite encefalite caprina ocorre por meio de contato com mucosas, principalmente pelo trato respiratório e intestinal. Após penetração do vírus nas células alvo que são os monócitos, macrófagos e células dendríticas, o vírus, RNA fita simples, produz o DNA proviral utilizando a enzima transcriptase reversa, após isso o DNA é integrado ao genoma do hospedeiro causando uma infecção caracterizada como persistente. As células alvo infectadas, presentes na mucosa, migram para os linfonodos regionais favorecendo a infecção dos macrófagos, que por sua vez, irão atingir vários tecidos como, pulmões, líquido sinovial, SNC e glândula mamária. Assim que o monócito chega ao tecido e se transforma em macrófago, o vírus se prolifera rapidamente, induzindo resposta imune, responsável pelos sinais de inflamação. Os macrófagos, ao serem infectados, produzem uma proteína viral semelhante as do complexo de histocompatibilidade principal (MHC), que, por sua vez, estimula a produção de citocinas por linfócitos T, o macrófago que foi infectado também fica mais suscetível à ativação, induzindo à proliferação de linfócitos e macrófagos (BLACKLAWS, 2012). O agente viral apresenta longo período de incubação que varia de meses a anos no hospedeiro, com evolução crônica frequente e piora progressiva das lesões nos animais com a sintomatologia da doença, além de perda de peso e fraqueza até a morte (LEROUX et al., 2010). As infecções persistem devido a três propriedades que permitem ao vírus se evadir do sistema imune do hospedeiro. Eles são os seguintes: integração de DNA proviral no genoma celular, replicação em células do sistema imunológico e alta taxa de mutação devido à falha na transcrição de seu RNA (CALLADO 2001).

1.3 Sinais Clínicos

A doença clínica é menos comum que a infecção, pois geralmente os animais infectados permanecem assintomáticos. Não há predileção por raça e sexo (RADOSTITS et al., 2002).

As manifestações clínicas podem ocorrer por meio de diferentes alterações, como artrite, encefalite, mastite, pneumonia e emagrecimento crônico (FRANKE, 1998). A forma clínica mais observada em animais adultos é a artrite, que acomete principalmente as articulações do carpo, observando aumento na consistência e no volume articular, porém todas as articulações apresentam evidências microscópicas da infecção (CRAWFORD & ADAMS, 1981; CUTLIP et al., 1988; GONZALEZ et al., 1987; OLIVER et al., 1981). A leucoencefalomielite constitui a forma clínica predominante em cabritos com idades que variam de um a quatro meses. Os sintomas da leucoencefalomielite são a fraqueza muscular, paresia ou ataxia dos membros posteriores, andar em círculo, cegueira, nistagmo, tremores e inclinação da cabeça (CORK et al., 1974; LARA et al., 2005). A forma mamária é frequente, e tem grande significado econômico, pois compromete a produção leiteira e predispõe a infecções secundárias (LERONDELLE, 1988; SIMARD & BRISCOE, 1990).

1.4 Diagnóstico

Devido à ausência de sinais clínicos patognomônicos e a presença de animais assintomáticos, os testes laboratoriais são de extrema importância para auxiliar no diagnóstico da artrite encefalite caprina (LARA et al., 2005). Os métodos sorológicos são os mais empregados para o diagnóstico, entre esses podem ser citados o teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA), o ensaio de imunoadsorção enzimática indireto (Elisa-i) e o *Western Blotting* (WB) (DE ANDRÉS et al., 2005).

A detecção de anticorpos anti vírus da artrite encefalite caprina é amplamente utilizada, uma vez que existe uma maior praticidade para coletar as amostras e também pelo seu custo/benefício, sendo a IDGA recomendada para o diagnóstico inicial de triagem em um rebanho ou região onde seja desconhecida a prevalência da infecção (PINHEIRO et al., 2010).

A técnica apresenta alta especificidade e baseia-se na migração radial dupla de antígeno (Ag) e anticorpo (Ac), através da agarose. O encontro dos reagentes, em

proporções ótimas, leva à formação de complexos Ag-Ac insolúveis que precipitam, tornando-se visíveis sob a forma de uma linha ou banda de precipitação (EMBRAPA 2012). Na técnica de IDGA, a utilização da gp135 (glicoproteína de superfície) confere maior sensibilidade do que da p28 (proteína do capsídeo), ambas compõem o vírus da artrite encefalite caprina (GUEDES et al., 2001). A proteína principal do capsídeo, p28, é considerada antígeno dominante na infecção dos lentivírus, por isso é mais utilizada nos kits comerciais para o diagnóstico da artrite encefalite caprina (ROSATI et al., 1999). Embora os anticorpos contra a p28 surjam relativamente cedo na infecção, os níveis destes anticorpos parecem declinar quando os sinais clínicos aparecem. Anticorpos contra as glicoproteínas do envelope (gp135 e gp46) surgem mais tarde, mas parecem persistir na fase clínica da infecção (BRINKHOF & MAANEN, 2007).

Um resultado negativo no IDGA não descarta uma possível infecção, pois pode ocorrer um retardo significativo entre a infecção e a produção de anticorpos, como também pode acontecer no caso de alguns caprinos acometidos expressarem o vírus de forma insuficiente para ocasionar uma resposta humoral (HANSON et al., 1996). Assim a grande desvantagem desse teste, é detectar somente altos níveis de imunoglobulinas, o que permite a ocorrência de falso-negativos no rebanho (ANDRIOLI et al., 2006a; TIGRE et al., 2006), como também possui valor limitado na identificação de animais na fase inicial da infecção, quando a produção de anticorpos é inexistente ou baixa (FROTA et al., 2005).

O IDGA tem sensibilidade inferior quando comparada ao ELISA e sua interpretação é relativamente subjetiva, requerendo experiência do executor. Por outro lado, o ELISA é um teste de custos mais elevado do que a IDGA, no entanto ambos os testes são recomendados pela OIE para certificação (OIE, 2010).

1.5 Prevenção e Controle

Não existe tratamento específico para doença, geralmente os animais que apresentam a sintomatologia são eliminados do rebanho devido à claudicação, decúbito, perda de peso e queda na produção (REILLY et al, 2002).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Sanidade Caprina e Ovina (PNSCO), que possui um Plano Nacional de Vigilância e Controle de Lentivirose de Pequenos Ruminantes (PNVCLVPR), onde são apresentadas propostas com o intuito de reduzir os impactos

dos principais fatores de risco para disseminação das lentivirose nos rebanhos caprino e ovino. Podem ser citadas como algumas propostas desse plano, a realização de testes sorológicos periódicos; eliminação dos animais soropositivos; separação dos cabritos nascidos de mães soropositivas logo após o nascimento e alimentação desses filhotes com colostro e leite pasteurizados (MAPA, 2004).

2.0 LÍNGUA AZUL

2.1 Etiologia e Epidemiologia

A língua azul (LA) ou Bluetongue (BT) é uma doença viral, não contagiosa, transmitida por mosquitos do gênero *Culicoide* spp., que surge principalmente nas épocas quentes e úmidas do ano, que favorecem a proliferação desses vetores, o vírus tem a possibilidade de infectar todas as espécies de ruminantes domésticos e selvagens. O vírus da língua azul é membro do gênero *Orbivirus* e da família *Reoviridae* (COSTA et al., 2006; BATTEN et al., 2008; WILSON et al., 2008).

O primeiro relato da presença da língua azul no Brasil foi em 1978, onde anticorpos foram detectados em bovinos e ovinos de propriedades do estado de São Paulo (LOBATO, 1999; COSTA et al., 2006). Levantamentos sorológicos realizados em rebanhos bovinos, ovinos e caprinos em diferentes estados do Brasil demonstraram que as regiões Sudeste (KONRAD et al., 2004; LOBATO et al., 2001), Centro-oeste (DORNELES et al., 2012; TOMICH et al., 2009) e Norte (ABREU, 1982) apresentam maior número de animais soropositivos, enquanto que as regiões Sul (COSTA et al., 2006) e Nordeste (MELO et al., 2000; SILVA 2002; SOUZA et al., 2010) apresentam índices mais baixos de animais soropositivos. As baixas taxas de soropositividade observadas na região Nordeste podem estar associadas ao clima desfavorável do semiárido, que leva a diminuição da multiplicação ou da manutenção do vetor (ALFIERI et al., 2007; COSTA et al., 2006; MELO et al., 2000). Além disso, outras causas relacionadas com os baixos números de animais soropositivos na região Nordeste, podem ser a baixa virulência das estirpes presentes ou a maior resistência de algumas raças de caprinos contra à doença. Pelos dados obtidos em diferentes estudos relacionados com a sorologia e pelo pequeno número de relatos de casos clínicos da doença no campo, nas diferentes espécies que se apresentam soropositivas, pôde-se

concluir que o vírus se dissemina pelos rebanhos do país de forma silenciosa (SOUZA, 2011).

A epidemiologia da doença é fundamentada em uma interação que envolve o hospedeiro, os diferentes sorotipos virais, os vetores e o clima (MELLOR, 1990; WARD et al., 1994; WARD & THURMOND, 1995; WITTMANN & BAYLIS, 2000).

Atualmente, 26 sorotipos do vírus da língua azul são conhecidos no mundo (MAAN et al., 2012). Porém, informações sobre esses sorotipos na América Latina são limitados (CLAVIJO et al., 2002). No Brasil, três sorotipos foram descritos, o sorotipo 4 isolado em bovinos brasileiros que foram retidos em quarentena nos Estados Unidos em 1980 (GROOCOCK & CAMPBELL, 1982), e mais recentemente nos anos de 2013 e 2014 o sorotipo 4 foi isolado em ovinos no Rio de Janeiro (BALARO et al., 2014), Minas Gerais (LIMA et al., 2014) e Rio Grande do Sul (GUIMARÃES, 2015); sorotipo 12 que foi isolado em caprinos e ovinos em 2001 no Paraná (CLAVIJO et al., 2002) e em ovinos no ano de 2009 no Rio Grande do Sul (ANTONIASSI et al., 2010); e nos anos de 2014 e 2015, o sorotipo 17 foi isolado em ovinos no Rio Grande do Sul (BIANCHI et al., 2015).

2.2 Transmissão e Patogenia

Os mosquitos adquirem o vírus da língua azul após a ingestão de sangue do animal infectado. Apenas as fêmeas de *Culicoides* spp. são hematófagas e necessitam de pelo menos um repasto sanguíneo para a conclusão de um ciclo ovariano. A temperatura elevada também é um fator necessário para eclosão dos ovos já que os *Culicoides* requerem calor e umidade para se reproduzir, além de clima úmido e quente para se alimentar. As altas temperaturas favorecem a reprodução do vetor, enquanto que as excessivamente altas podem reduzir sua sobrevivência (WARD & THURMOND, 1995).

A transmissão venérea por meio de sêmen contaminado e a transmissão congênita também podem ocorrer (MICHELSEN, 1990; FENNER et al., 1992). Entretanto, o vírus só é eliminado no sêmen temporariamente, durante o período de viremia, sendo uma forma de transmissão incomum (ROBERTS et al., 1993). Quando os *Culicoides* se alimentam de sangue nos animais que estão no período de viremia, eles adquirem a infecção e após a incubação de aproximadamente 10 dias,

passam a transmitir o vírus aos ruminantes, permanecendo com essa capacidade infectante por toda vida (WELLBY et al., 1996).

Após a inoculação cutânea, o vírus segue para os linfonodos regionais, ocorrendo uma primeira replicação. Em seguida, o vírus segue para uma diversidade de tecidos, principalmente pulmões e tecidos linfóides, onde haverá uma nova replicação nos fagócitos, linfócitos e células endoteliais. A viremia é associada às células, principalmente células sanguíneas como eritrócitos e plaquetas, porém como a meia vida das plaquetas é mais curta, a infecção tardia se associa basicamente aos eritrócitos (BROWN et al., 2007; MACLACHLAN et al., 2009; MACLACHLAN et al., 2011). Quando o vírus se replica nas células endoteliais de capilares e pequenos vasos sanguíneos, ocorre uma mudança degenerativa, necrótica e hiperplásica do endotélio, que alteram a permeabilidade vascular e resulta em edema, congestão, hemorragia, trombose e necrose (WILLIAMSON et al., 2008; MACLACHLAN et al., 2009). O vírus também induz, mesmo que indiretamente, a liberação de mediadores vasoativos e inflamatórios pelas células que foram infectadas, principalmente pelas células endoteliais, células dendríticas, plaquetas e macrófagos, agravando ainda mais o dano vascular (MACLACHLAN et al., 2009).

2.3 Sinais Clínicos

A infecção é considerada subclínica na maioria dos casos, porém quando ocorre manifestação clínica ela é mais pronunciada nos ovinos, embora possam ocorrer manifestações clínicas eventuais em bovinos e caprinos (ALFIERI et al., 2007; VERWOERD; ERASMUS, 2004). A infecção em caprinos, geralmente é branda ou inaparente, caracterizada por quadros febris ocasionais, baixos níveis de viremia de curta duração e hiperemia leve da conjuntiva e mucosa nasal (ALFIERI et al., 2007).

É importante determinar quais animais são portadores em um rebanho, pois os bovinos, quando infectados, apresentam uma longa viremia, atuando como reservatórios do vírus, onde os vetores podem adquirir e transmiti-los a outros ruminantes como os ovinos e caprinos (GORCHS & LAGER, 2001). Essa viremia em bovinos pode chegar a 70 dias, já em ovinos e caprinos varia de 14 a 28 dias (FENNER et al., 1992).

2.4 Diagnóstico

Os testes sorológicos são importantes para determinar e reconhecer a distribuição da infecção, e podem ser realizados por meio de técnicas de imunodifusão em gel de agarose (IDGA) e de ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), e eles são utilizados para vigilância epidemiológica (ALFIERI et al., 2012). Métodos moleculares, como a reação em cadeia de polimerase - transcriptase reversa (RT-PCR), são utilizados para detectar ácido nucleico viral em amostras de tecido, do vetor e de sangue (ALFIERI, et al., 2012)

A técnica de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA), que é considerada padrão ouro no diagnóstico da língua azul (OIE, 2007), e é uma importante ferramenta para a detecção de anticorpos nos rebanhos e para a emissão de certificados de trânsito para animais destinados à exportação (ALFIERI et al., 2007; LOBATO, 1999; OSBURN, 2007). Porém, a IDGA só determina se os animais são positivos ou negativos, não identifica quais são os sorotipos presentes entre os já detectados no país, que são sorotipo 4, sorotipo 12 e sorotipo 17 (PINHEIRO et al., 2007).

2.5 Controle e Profilaxia

De acordo com a OIE, a língua azul é uma doença notificável, cujo impacto econômico decorre não apenas das perdas diretas nos rebanhos afetados, mas também das restrições econômicas impostas por países importadores. Na língua azul não há tratamento eficaz, portanto, o controle e profilaxia são de suma importância (COSTA et al., 2006).

Em áreas livres, o controle está relacionado com limitação da importação de animais vivos, embriões e sêmen proveniente de regiões infectadas (ROBERTS et al., 1993). Em áreas endêmicas o único meio de controle que apresentou resultados foi com a utilização da vacinação, com vacinas vivas atenuadas mono ou polivalentes, de acordo com os sorotipos atuantes de cada região. No Brasil, não há vacinas disponíveis, pois as informações com relação à distribuição da doença, o impacto econômico e os sorotipos circulantes no país ainda são escassos (ALFIERI et al., 2007).

Na prática, é impossível eliminar o vetor de uma região, por isso é necessário modificar o manejo do rebanho, mantendo os animais em local fechado durante o pico de atividade do inseto, principalmente no crepúsculo, para evitar a infecção dos animais e a propagação do vírus (MOTA, 2009). Com a mesma finalidade, os animais só deverão se aproximar de áreas alagadas nos períodos mais quentes do dia, quando os

Culicoides têm atividade mínima. A eliminação de locais propícios aos criatórios do vetor pode ser usada como uma forma de auxiliar no controle (OBDEYN, 1984; MICHELSEN, 2006).

Cada país necessita desenvolver sua própria avaliação dos fatores de risco para a ocorrência da língua azul, o mais importante para impedir a entrada do vírus em um país livre é identificar quais sorotipos existem no país exportador e se existem *Culicoides* competentes para esses sorotipos no país importador (OSBURN, 1994). Uma vez instalada em uma região livre, o diagnóstico rápido associado ao sacrifício, desinfecção rigorosa e controle de vetores são as medidas a serem adotadas, para minimizar os prejuízos da doença (BERNABÉ, 2011).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V. L. V. **Prevalência de bovídeos reagentes à prova de imunodifusão para Língua Azul na Região Norte do Brasil**. Belo Horizonte. 1982. 45 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1982.
- ALFIERI A. A.; ALFIERI A. F.; MATOS A. C. D.; LORENZETTI E.; LOBATO Z.I.P 2012. *Reoviridae*, p. 897-940. In: Flores E. F. (Org.) *Virologia Veterinária*. 2º ed. Editora UFSM, Santa Maria .
- ALFIERI, A.; MATOS, A. C. D.; LORENZETTI, E.; LOBATO, Z. I. P. 2007. *Reoviridae*, p 773-808. In: FLORES, E. F. (Ed). *Virologia veterinária*. 1º ed. Editora UFSM, Santa Maria.
- ALMEIDA, M. G. A. R.; ANUNCIAÇÃO, A. V. M.; FIGUEREDO, A.; MARTINEZ, T. C. N.; LABORDA, S. S. Dados sorológicos sobre a presença e distribuição da Artrite - Encefalite Caprina (CAE) no estado da Bahia, Brasil. **Rev. bras. saúde prod. anim.**, vol. 1, n. 3, p. 78-83, 2001.
- ALVES, F. S. S.; PINHEIRO, R. R. Presença da Artrite Encefalite Caprina a Vírus (CAEV) no Estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25.; CONGRESSO DE MEDICINA VETERINÁRIA DO CONE SUL, 2.; CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 13.; 1997, Gramado, RS. A integração científica da medicina veterinária no Cone Sul: anais. Porto Alegre: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997. p. 278.
- 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.**, vol. 41, n. 8, p. 1313-1319, 2006a.
- 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.**, vol. 30, n. 12, p. 1010-1016, 2010.
- BALARO, M. F. A.; DOS SANTOS LIMA, M.; DEL FAVA, C.; DE OLIVEIRA G. R.; PITUCO, E. M.; BRANDÃO, F. Z. Outbreak of bluetongue virus serotype 4 in dairy sheep in Rio de Janeiro, Brazil. **J. Vet. Diagn. Invest.**, vol. 26, n. 4, p. 567-570, 2014.
- BANDEIRA, D. A. B.; DE CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; MELO, L. S. S.; MELO, C. B. Seroprevalence of Caprine Arthritis–Encephalitis Virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. **Vet. J.**, vol. 180, n. 3, p. 399-401, 2009.
- BATISTA, M. C. S.; DE CASTRO, R. S.; CARVALHO, F. A. A.; CRUZ, M. S. P.; SILVA, S. M. M. S.; REGO, E. W.; LOPES, J. B. Anticorpos anti-lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos integrantes de nove municípios Piauienses. **Ciê. Vet. Tróp.**, vol.7, n. 2 e 3, p. 75-81, 2004.
- 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 Vírus: European Community Inter-Laboratory Comparasion Tests to Evaluate ELISA and RT-PCR Detection Methods. **Vet. Microbiol.**, vol. 129, n. 1-2, p. 80-88, 2008.
- BERNABÉ, R. S. **Abordagem Clínico-Diagnóstica da Doença de Língua Azul: Revisão Bibliográfica**. Curitiba. 2011. 42 p. Monografia (Especialização em Defesa Agropecuária), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- BIANCHI, R. M. **Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e Anatomopatológicos de surtos de Língua Azul em ovinos na região central do Rio Grande do Sul. 2016**. 41 p. Dissertação (mestrado em medicina veterinária), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

- BLACKLAWS, B.A. Small ruminant lentiviruses: Immunopathogenesis of visna-maedi and caprine arthritis and encephalitis virus. **Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.**, vol. 35, n. 3, p. 259– 269, 2012.
- BRINKHOF, J.; MAANEN, C.V. Evaluation of Five Enzyme-Linked Immunosorbent Assays and an Agar Gel Immunodiffusion Test for Detection of Antibodies to Small Ruminant Lentiviruses. **Clin. Vaccine Immunol.**, vol.14, n. 9, p.1210-1214, 2007.
- BRODIE, S.J.; DE LA CONCHA-BERMEJILLO, A.; SNOWDER, G. D. Corrent concepts in the epizootiology, diagnosis, and economic importance of ovine progressive pneumonia in North America: a review. **Small Rumin. Res.**, vol. 27, n. 1, p. 1-17, 1998.
- BROWN, C. C.; BAKER, D. C.; BAKER, I. K.; Alimentary System. In: MAXIE, M. G. (Ed). **Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. 5° Ed. New York: Saunders Elsevier, 2007. Vol 2, cap. 1, p. 0-296.
- CALLADO, A. K. ; CASTRO, R. ; TEIXEIRA, M. Lentivírus de Pequenos Ruminantes (CAEV e Maedi-visna): Revisão e Perspectivas. **Pesqui. Vet. Bras.**, vol. 21, n. 3, p. 87–97, 2001.
- CANIELLO, M. Artigo - A caprinocultura e o desenvolvimento do Semiárido: uma proposta para a UFCG. 2011. Disponível em: http://www.ufcg.edu.br/prt_ufcg/assessoria_imprensa/mostra_noticia.php?codigo=12247. Acesso em: 04 de setembro 2017.
- CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; TABOSA, I.; NASCIMENTO, S. A.; OLIVEIRA, M. M. M. Anticorpos para o Vírus da Artrite-Encefalite Caprina em Animais Sem Raça Definida (SRD) de Abatedouros dos Estados de Pernambuco e Paraíba. **Ciê. Vet. Tróp.**, vol. 5, n. 2-3, p. 121-123, 2002.
- 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. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol.46, n. 5, p. 571-572, 1994.
- CRAWFORD, T. B.; ADAMS, D. S. 1981. Caprine Arthritis-Encephalitis: Clinical Features and Presence of Antibody in Selected Goat Populations. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, vol. 178, n. 7, p. 713–719, 1981.
- CORK, L.C.; HADLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B.; GORHAM, J.R.; PIPER, R.C. Infectious Leukoencephalomyelitis of Young Goats. **J. Infect. Dis.**, vol. 129, n. 2, p. 134-141, 1974.
- CORTEZ-ROMERO, C.; PELLERIN, J. L.; ALI-AL-AHMAD, M. Z.; CHEBLOUNE Y.; GALLEGOS-SÁNCHEZ, J.; LAMARA, A.; PÉPIN, M.; FIENI, F.. The risk of small ruminant lentivirus (SRLV) transmission with reproductive biotechnologies: state-of-the-art review. **Theriogenology**, vol. 79, n. 1 p. 1-9, 2013.
- COSTA, J. R. R.; LOBATO, Z. I. P.; HERRMENN, 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.**, vol. 58, n. 2, p. 273-275, 2006.
- CUTLIP R.C., LEHMKUHL H.D., SCHMERR M.J.F. & BROGDEN K.A. Ovine Progressive Pneumonia (maedi-visna) in Sheep. **Vet. Microbiol.**, vol. 17, n. 3, p. 237-250, 1988.
- 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. **Vet. Rec.**, vol. 151, n. 10, p. 301-302, 2002.
- DA SILVA A. M.; ALVES, A. S. S.; DE LIMA P. R.; SOARES FILHO P.H. PERFIL DA CAPRINOCULTURA DE SUBSISTÊNCIA E QUALIDADE DE VIDA DO PEQUENO CRIADOR NO MUNICÍPIO DE SUMÉ-PB. **A. I. C. A.** vol. 4, n. 1, p. 222-224, 2014.

DE ANDRÉS, D.; KLEIN, D.; WATT, N. J. BERRIATUA E.; TORSTEINSDOTTIR, S.; BLACKLAWS, B. A.; HARKISS, G. D. Diagnostic tests for small ruminant lentiviruses. **Vet. Microbiol.**, vol.107, p.49-62, 2005.

DORNELES, E. M. S.; GONÇALVES, V. S. P.; MORCATTI, F. C.; GUIMARÃES, A. S.; LOBATO, Z. I. P.; LAGE, A. P.; GOUVEIA, A. M. G.; HEINEMANN, M. B. Prevalence of bluetongue vírus antibodies in sheep from Distrito Federal, Brazil. **Semina: ciências agrárias**, vol. 33, n. 4, p. 1521-1524, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Instit. Téc. Diagnóstico Laboratorial Artrite Encefalite Caprina**. 2012. Disponível em: http://www.cpatas.embrapa.br:8080/public_eletronica/downloads/INT105.pdf. Acesso em: 10 de fev. 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **World statistical compendium for raw hides and skins, leather and Leather footwear 1998-2014**. 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i4651e.pdf> . Acesso em: 13 mar. 2017.

FELISBERTO, N. R. de O.; OLIVEIRA, L. S.; CORDEIRO, A. G. P. C. Sistemas de produção de caprinos leiteiros – Embrapa caprinos e ovinos. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1064921/sistemas-de-producao-de-caprinos-leiteiros>, Acesso em: 04 de set. 2017.

FENNER, F.; BACHMANN, P. A.; GIBBS, E. P. J.; MURPHY, F. A.; STUDDERT, M. J.; WHITE, D. O. Reoviridae. In: **Virologia Médica y Virología Veterinária**. Madri: Acribia, S., 1992. p. 601-618.

FIGUEIREDO JUNIOR, C. A.; VALENTE JUNIOR, A. S.; NOGUEIRA FILHO, A.; YAMAMOTO, A. Mercado da carne de ovinos e caprinos no Nordeste: avanços e entraves. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 47, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia, 2009.

FRANKE, C. R. **Controle sanitário da artrite-encefalite caprina**. 1º Ed. Salvador: EDUFBA, 1998. 70p.

FROTA, M.N.L.; SILVA, J.B.A.; ARAÚJO, S.A.C.; TEIXEIRA, M.F.S. Artrite encefalite caprina em cabritos de rebanhos com programas de controle no estado do Ceará. **Arq. Inst. Biol.**, vol.72, n.2, p.147-152, 2005.

GONZALEZ L., GELABERT J.L., MARCO J.C. & SAEZ-DE-OKARIZ C. Caprine arthritis encephalitis in the Basque country. **Vet. Rec.**, vol. 120, n. 5, p.102-109, 1987.

GORCHS, C.; LAGER, I. Lengua Azul Actualizacion sobre el agente y la enfermedad. **Rev. Argent. Microbiol.**, vol. 33, n. 2, p. 122-132, 2001.

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. **Arq. Inst. Biol.**, vol. 78, n. 4, p. 599-603, 2011.

GROOCOOCK, C. M. CAMPBELL, C. H. Isolation of an exotic serotype of bluetongue virus from imported cattle in quarantine. **Can. J. Comp. Med.**, vol. 46, n. 2, p. 160-164, 1982.

GUEDES, M.I.M.C.; SOUZA, J.C.A.; GOUVEIA, A.M.G. Infecção experimental em cabritos pelo vírus da artrite encefalite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol.53, n.1, 2001.

GUIMARÃES L. L. B. **Achados clínicos e patológicos de sete surtos de língua azul em ovinos em 2014 no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2015. 63 p. Dissertação (mestrado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

- HANSON, J.; HYDBRING, E.; OLSSON, K. A long term study of goats naturally infected with caprine arthritis–encephalitis virus. **Acta Vet. Scand.**, vol. 37, n. 1, p. 31-39, 1996.
- HERRMANN-HOESING, L. M. Diagnostic assays used to control small ruminant lentiviruses. **J. Vet. Diag. Invest.**, vol. 22, n. 6, p. 843-855, 2010.
- IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática.** Banco de Dados Agregados. Pesquisas, variáveis e tabelas. Censo Agropecuário. 2012. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 04 setembro 2017.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2015. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 de março 2017.
- LARA, M.C.C.S.H.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; GREGORY, L.; BIRGEL, E.H. Aspectos clínicos da artrite-encefalite dos caprinos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 57, n. 6, p. 736-740, 2005.
- LERONDELLE C. Mammary infection caused by Caprine Arthritis Encephalitis Virus (CAEV). **Can. J. Comp. Med. Vet. Sci.**, vol. 90, n. 5, p. 139-143, 1988.
- LEROUX, C.; CRUZ, J. C. M.; MORNEIX, J. F. SRLVs: a genetic continuum of lentiviral species in sheep and goats with cumulative evidence of cross species transmission. **Curr. HIV Res.**, vol. 8, n. 1, p. 94-100, 2010.
- LIMA, P. A.; UTIUMI, K. U.; BIIHRER, D. A.; ALBUQUERQUE, A. S.; MATOS, A. C. D.; VARASCHINM. S.; RAYMUNDO, D. L. Isolamento do sorotipo 4 do vírus da língua azul em um surto da doença em Minas Gerais. Anais do VIII Encontro Nacional de Diagnóstico Veterinário (ENDIVET), Cuiabá, MT, 2014.
- LOBATO, Z.I.P. Língua Azul: a doença nos bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, vol. 23, n. 4, p. 515-523, 1999.
- LOBATO, Z. I. P. Língua Azul em ovinos e caprinos na Região Mineira da SUDENE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 4., 2001, Campo Grande. Anais. Campo Grande: BICCA, 2001. p. 165.
- KONRAD, P. A.; RODRIGUES, R. O.; CHAGAS, A. C. P.; PAZ, G. F.; LEITE, R. C. Anticorpos contra o vírus da Língua Azul em bovinos leiteiros de Minas Gerais e associações com problemas reprodutivos. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agron.**, vol. 10, n. 1, p. 42-51, 2004.
- MAAN, N. S.; MAAN, S.; BELAGANAHALLI, M. N.; OSTLUND, E. N.; JOHNSON, D. J.; NOMIKOU, K.; MERTENS, P. P. Identification and differentiation of twenty six bluetongue virus serotypes by RT-PCR amplification of the serotype-specific genome segment 2. **Plos One**, vol. 7, n. 2, p. e32601, 2012.
- MACLACHLAN, N. J.; DREW, C. P.; DARPEL, K. E.; WORWA, G. The pathology and pathogenesis of bluetongue. **J. Comp. Pathol.**, vol. 141, n. 1, p. 1-16, 2009.
- MACLACHLAN, N. J. Bluetongue: history, global epidemiology, and pathogenesis. **Prev. Vet. Med.**, vol. 102, n. 2, p. 107-111, 2011.
- MELO, C. B.; Oliveira A. M.; Azevedo, E. O.; LOBATO, Z. I. P.; LEITE, R. C. Anticorpos contra o vírus da língua azul em bovinos do sertão da Paraíba. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 52, n. 1, p. 29-20, 2000.
- MELLOR, P. S. The replication of bluetongue virus in Culicoides vectors. **Curr. Top. Microbiol.**, vol.162, n. 1, p. 143-161, 1990.
- MICHELSEN, P. G. Língua Azul. In: SMITH, B. P. **Tratado de medicina interna de grandes animais.** 1º Ed. São Paulo: Manole, 1990, p. 728-731.

MICHELSEN, P.G.E. Língua Azul. In: SMITH, B. P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3° ed. São Paulo: Manole, 2006, p. 702-704.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 87, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2004**. 2004. Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GSA/OVINOS_CAPRINOS/IN_87_PNSCO.pdf. Acesso em: 04 de set. 2017.

MOOJEN, V.; SOARES, H. C.; RAVAZOLLO, A. P.; PIZZOL, M. D.; GOMES, M. Evidências da infecção pelo lentivírus (maedi-visna / artrite encefalite caprina) em caprinos no Rio Grande do Sul. **Arq. Fac. Vet. UFRGS**, vol. 1, n. 14, p. 77-78, 1986.

MOTA, I.O. **Anticorpos Contra Vírus do Grupo da Língua Azul em Caprinos e Ovinos no Sertão de Pernambuco e Inferências Sobre Sua Epidemiologia em Regiões Semi-áridas**. Recife. 2009. 56 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

OBDEYN, M. Bluetongue: a review of the disease. **Pan American Foot and Mouth Disease Center**; Scientific and Technical Monograph Series, n. 16, 1984.

OIE. **Organização Mundial de Saúde Animal**. 2010. Disponível em <http://www.oie.int>. Acesso em 10 de junho de 2017.

OLIVER R.E., GORHAM J.R., PARISH S.F., HADLOW W.J. & NARAYAN O. Ovine progressive pneumonia: pathologic and virologic studies on the naturally occurring disease. **Am. J. Vet. Res.**, vol. 42, n. 9, p. 1554–1559, 1981.

OLIVEIRA, M.M.M. **Diagnóstico e controle de Lentivírus de Pequenos Ruminantes (LVPR) em caprinos**. Recife. 2007. 144 p. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

OLIVEIRA, M. M. M.; CASTRO, R. S.; CARNEIRO, K. L.; NASCIMENTO, S. A.; CALLADO, A. K. C.; ALENCAR, C. S. A.; COSTA L. S. P. Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos e ovinos em abatedouros do estado de Pernambuco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 58, n.5, p. 947-949, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Estatísticas FAO**. 2007. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: 04 de março de 2017.

OSBURN, B. I. Bluetongue. In: AITKEN, I. D. **Disease of sheep**. 4° Ed. Iowa: Blackwell, 2007. p. 456-459.

OSBURN, B. I. Bluetongue virus. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.**, vol. 10, n. 3, p. 547-560, 1994.

PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; GIRÃO, E. S.; MEDEIROS, L. P. A.; GIRÃO, R. N. Presença da 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.; Alves, F. S. F.; Andrioli, A. Enfermidades infecciosas de pequenos ruminantes: epidemiologia, impactos econômicos, prevenção e controle: uma revisão. **Rev. Bras. Hig. San. Anim.**, vol.1, n. 1, p.44-66, 2007.

PINHEIRO, R.R.; ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; ARAGÃO, M.A.C.; MARTINEZ, P.M. Avaliação de antígenos para o diagnóstico de lentivírus em rebanho caprino sob programa de controle. **Arq. Inst. Biol.**, vol.77, n.1, p.133-137, 2010.

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

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária – Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equínos**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

REILLY, L.K.; BAIRD, A.N.; PUGH, D.G. DISEASES OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM, In: PUGH, D.G. **Sheep & Goat Medicine**, 1 ed. Philadelphia: Saunders, 2002. p. 239-240.

ROBERTS, D. H.; LUCAS, M. H.; BELL, R. A. Animal and animal product importation and assessment of risk from bluetongue and other ruminant orbiviruses. **Br. Vet. J.**, vol. 149, n. 1, p. 87-99, 1993.

ROSATI, S.; MANNELI, A.; MERLO, T.; PONTI, N. Characterization of the immune dominant cross-reacting epitope of visna maedi vírus and caprine arthritis encephalitis vírus capsid antigen. **Virus Res.**, vol. 61, n. 2, p.177-183, 1999.

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.**, vol. 57, n. 6, p. 727-731, 2005.

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

SIMARD C.L. & BRISCOE M.R. An enzyme-linked immunosorbent assay for detection of antibodies to Maedivisna virus in sheep. Comparison to conventional agar gel immunodiffusion test. **Can. J. Vet. Res.**, vol. 54, n. 4, p. 451-456, 1990.

SOUZA, T. S. **Inquérito epidemiológico para detecção de anticóps contra o vírus da língua azul e Brucella ovis em rebanhos ovinos da Microrregião de Juazeiro – Bahia**. Salvador, 2011. 126p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SOUZA, T. S.; COSTA, J. N.; MARTINEZ, P. M.; COSTA NETO, A. O.; PINHEIRO, R. R. Anticóps contra o vírus da língua azul em rebanhos ovinos da Microrregião de Juazeiro, Bahia. **Arquivos do Instituto Biológico**, vol. 77, n. 3, p. 419-427, 2010.

TIGRE, D. M.; CAMPOS, G. S.; SARDI, S. I. Isolamento e identificação do Vírus da Artrite Encefalite Caprina, a partir do co-cultivo de células mononucleares do sangue com células de membrana sinovial de cabra. **Revis. Ciên. Méd. Biol.**, vol. 5, n. 2, p. 124 – 131, 2006.

VERWOERD, D. W.; ERASMUS, B. J. *Bluetongue*. In: COETZER, J. A. W. Infectious disease of livestock: volume 2. 2° ed. Cape Town: Oxford University Press, 2004. p. 1201-1220.

WARD, M. P.; CARPENTER, T. E.; OSBURN, B. I. Host factors affecting seroprevalence of bluetongue virus infections of cattle. **Am. J. Vet. Res.**, vol. 55, n. 7, p. 916-920, 1994.

WARD, M. P.; THURMOND, M. C. Climatic factors associated with risks of seroconversion of cattle to bluetongue viruses in Queensland. **Prevent. Vet. Med.**, vol. 24, n. 2, p. 129-136, 1995.

WELLBY, M.; BAYLIS, M.; RAWLINGS, P.; et al. Effect of temperature on survival and rate of virogenesis of African horse sickness virus in *Culicoides variipennissonorensis* (Diptera: Ceratopogonidae) and its significance in relation to the epidemiology of the disease. **Bull. Entomol. Res.**, vol. 86, n. 2, p. 715-720, 1996.

WILLIAMSON, W.; WOODGER, N.; DARPEL, K. Differential diagnosis of bluetongue in cattle and sheep. **In practice**, vol. 30, n. 5, p. 242-251, 2008.

WILSON, A.; DARPEL, K.; MELLOR, P.S. Where does bluetongue virus sleep in the winter. **Plos Biol.**, vol. 6, n. 8, p.1612-1617, 2008.

WITTMANN, E. T.; BAYLIS, M. Climate change: effects on Culicoides – transmitted viruses and implication for UK. **Vet. J.**, vol. 160, n. 2, p. 107-117, 2000.

CAPÍTULO I – LEVANTAMENTO SOROLÓGICO DO VÍRUS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA E LÍNGUA AZUL EM CAPRINOS NO ESTADO DA PARAÍBA.

ARTIGO A SER SUBMETIDO PARA REVISTA SEMINA

Serological survey of caprine arthritis encephalitis and bluetongue virus in goats from Paraíba state, northeastern Brazil.

Levantamento sorológico do vírus da artrite-encefalite caprina e língua azul em caprinos no estado da Paraíba, nordeste do Brasil.

ABSTRACT

Caprine arthritis encephalitis (CAE) and Bluetongue (BT) are viral diseases that affect goats and sheep worldwide. Both diseases are characterized by being slow and progressive and cause several clinical signs in the herd. The aim of this study was to evaluate the seroprevalence of CAE and BT and its associated factors in goat herds in the state of Paraíba, Northeast Brazil. In total, 6.4% and 1.8% of the animals were positive for caprine arthritis encephalitis and bluetongue, respectively, by the Agarose Gel Immunodiffusion test. No significant statistical association was found between diseases and risk factors such as herd size, age, gender and type of management in the majority of the animals evaluated. Therefore, the risk factors that were detected, production system and multispecies grazing can influence the prevalence of viral infections in goats in the state of Paraíba.

Key words: serology; epidemiological survey; goats.

RESUMO

A artrite encefalite caprina (CAE) e a língua azul (LA) são doenças virais que afetam cabras e ovelhas em todo o mundo. Ambas as doenças são caracterizadas por serem lentas e progressivas e causar vários sinais clínicos no rebanho. O objetivo deste estudo foi avaliar a soroprevalência de CAE e LA e seus fatores associados em rebanhos de cabras no estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil. No total, 6,4% e 1,8% dos animais foram soropositivos para a artrite encefalite caprina e a língua azul, respectivamente, pelo teste de imunodifusão em gel de agarose. Não foi encontrada associação estatística significativa entre doenças e fatores de risco, tais como tamanho do rebanho, idade, gênero e tipo de manejo na maioria dos animais avaliados. Portanto, os fatores de risco que foram detectados, o sistema de produção e a criação consorciada, podem influenciar a prevalência de infecções virais em caprinos no estado da Paraíba.

Palavras-chave: sorologia; levantamento epidemiológico; caprinos.

INTRODUCTION

Small ruminants have particular importance in sustainability and household incomes, especially in low income populations from developing countries (Pinheiro et al., 2009). Brazil is the 22nd largest producer of goats worldwide, with 92% of all herds concentrated in the northeastern region of the country (FAO, 2015; IBGE, 2015). In the State of Paraíba, the production is mostly focused on family subsistence. It is characterized by low productive rates due to inappropriate management practices and poor sanitary conditions, which may facilitate the dissemination of pathological agents within the herd (Pinheiro et al., 2000).

Caprine arthritis encephalitis (CAE) is a viral disease, caused by an RNA virus that belongs to the family *Retroviridae* and genus *Lentivirus*, also considered endemic in Northeastern Brazil. CAE may cause large productive losses in the herds due to polyarthritis, clinical or subclinical mastitis, respiratory and reproductive complications (Bandeira et al., 2009; Callado et al., 2001). Seropositive animals remain as asymptomatic carriers throughout life, and are considered reservoirs within the herd

(Domínguez et al., 2017). Milk and colostrum are the main sources of infection during the first year of animal's life (Callado et al., 2001; Maclachlan and Dubovi, 2011).

Bluetongue (BT) is a non-contagious, insect-borne viral disease transmitted by hematophagous insects of the genus *Culicoides*. The bluetongue virus (BTV) belongs to the genus *Orbivirus* of the *Reoviridae* family, and it is replicated in all ruminants. Sheep are more susceptible to the infection than goats and cattle, which are generally asymptomatic or show nonspecific clinical signs (Caporale et al., 2014). To prevent entry of BTV into a country, it is necessary to identify the serotypes from the exporting country and the *Culicoides* occurrence for these serotypes in the importing country (OIE - World Organisation for Animal Health, 2016).

Caprine arthritis encephalitis virus (CAEV) and bluetongue virus (BTV) have been identified in most countries that raise sheep and goats, including Norway, Somalia, Poland, United Kingdom, Japan and Spain (Caporale et al., 2014; Domínguez et al., 2017; Ghanem et al., 2009; Gjerset et al., 2007, 2009; Kaba et al., 2013). In Brazil, previous studies in goats have found seroprevalence rates ranging from 1.9–13.4% for CAEV (Almeida et al., 2001; Bandeira et al., 2009; Melo et al., 2016; Oliveira et al., 2006; Peixoto et al., 2016; Pinheiro et al., 2004; Silva et al., 2005; Sobrinho et al., 2010), and 24.4% for BTV (Mota et al., 2011).

The study has aimed to determine the seroprevalence of CAEV and BTV in five dairy and three beef goat farms from the Paraíba State, northeastern Brazil, using the Agar Gel Immunodiffusion Test (AGID) officially recommended by the Brazilian Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA, 2004).

MATERIAL AND METHODS

Ethics statement

This study was approved by the Ethics Committee on Animal Experimentation and Animal Welfare of the Federal University of Paraíba (protocol 3305/14), State of Paraíba, Northeast Brazil.

Samples

A total of 385 serum samples previously surveyed for other pathogens (Braz et al., 2017) were used in this study. All the samples were stored at -80 °C until serological procedures.

Detection of anti-CAEV and anti-BTV antibodies by AGID

Detection of antibodies against CAEV and BTV was performed by commercial AGID kits, according manufacturers' recommendations. For anti-CAEV and anti-BTV antibodies, an antigen specific for capsid protein p28 (Biovetech[®], Recife, Pernambuco, BRA) and antigen VP7 (VMRD[®], Pullman, Washington, USA) were used, respectively.

Database

The owners answered an epidemiological questionnaire with the following variables, age and gender, dairy or beef production system, herd size, management system classified as semi intensive or extensive, and there were grazing multispecies.

Statistical analysis

The Chi-square or Fisher's exact test was used to determine the difference between whether individual factors were associated with seropositivity to CAEV or BTV. Odds ratio (OR), 95% confidence interval (IC) and p-values were calculated separately for each variable. Results were considered significantly different when $p < 0.05$. Data was compiled and analyzed by Epi Info[™] Software (version 7.1.5, CDC).

RESULTS

A total of 25/385 (6.49%; 95% CI: 4.44-9.41%) goats were seropositive for CAEV, and 5/8 (62.5%) properties had at least one seropositive animal. The dairy goat farms Caturité II and Serra Branca, showed the highest seroprevalence. Dairy goats were more likely to be seropositive for CAEV than beef animals ($p < 0,05$). Additionally, goats from farms with multispecies grazing were more likely to be seropositive for CAEV ($p < 0,05$).

Seven out of 385 (1.82%; 95% CI: 0.88-3.70%) animals were seropositive for BTV, with 3/8 (37.5%) properties presented at least one seropositive animal. Beef goats were more likely to be seropositive for BTV than dairy animals ($p < 0,05$). Association between seropositivity to BTV and management system was not found ($p > 0,05$). Association between herd size, age or gender, and seropositivity to CAEV or BTV was not found ($p > 0.05$). Seroprevalence of CAEV and BTV in goats and factors associated are presented in Table 1 and Table 2.

Table 1. Serological survey of CAEV in eight different goat farms from Paraíba State, Northeastern Brazil and correspondent testing of associated factors.

CAEV – IDGA						
VARIABLES	CATEGORY	+/n	(%)	OR	95% IC	P-value
Algodão	Dairy	0/39	0.0	-	-	-
Caturité I	Dairy	1/44	2.27	-	-	0.44
Caturité II	Dairy	12/50	24.00	-	-	0.00007
Gurjão	Dairy	1/43	2.33	-	-	0.44
Serra Branca	Dairy	10/61	16.93	-	-	0.0015
Cuité	Beef	0/46	0.0	-	-	-
Olivedos	Beef	1/48	2.08	-	-	0.47
Juarez*	Beef	0/54	0.0			
Age	> 1	24/320	7.50	5.18	0.69-39.06	0.09
	≤1	1/65	1.54			
Gender	Female	24/352	6.82	2.34	0.31-17.88	0.71
	Male	1/33	3.03			
Production system	Dairy	24/236	10.17	16.7	2.24-125.2	0.00007
	Beef	1/149	0.67			
Herd Size	>50	25/ 346	7.23	-	-	0.09
	= <50	0/39	0.0			
Management	semi intensive	15/285	5.26	0.50	0.22-1.15	0.09
	Extensive	10/100	10.00			
Multispecies Grazing	Yes	24/295	8.14	7.88	1.05-59.10	0.01
	No	1/90	1.11			

Table 2. Serological survey of BTV in eight different goat farms from Paraíba State, Northeastern Brazil and correspondent testing of associated factors.

BTV – IDG						
VARIABLES	CATEGORY	+/n	(%)	OR	95% IC	P-value
Algodão	Dairy	0/39	0.0	-	-	0.50
Caturité I	Dairy	0/44	0.0	-	-	0.50
Caturité II	Dairy	0/50	0.0	-	-	0.49
Gurjão	Dairy	0/43	0.0	-	-	0.50
Serra Branca	Dairy	0/61	0.0	-	-	0.21
Cuité	Beef	1/46	2.17	0.57	0.05-6.58	1.00
Olivedos	Beef	4/48	8.33	2.36	0.41-13.52	0.41
Juarez*	Beef*	2/54	3.70			
Age	>1	5/320	1.56	0.50	0.09-2.63	0.33
	≤1	2/65	3.08			
Gender	Female	6/352	1.70	0.55	0.06-4.75	0.46
	Male	1/33	3.03			
Production System	Dairy	0/236	0.0	-	-	0.0012
	Beef	7/149	4.70			
Herd Size	>50	7/346	2.02	-	-	1.00
	≤50	0/39	0.0			
Management	Semi-intensive	7/285	2.46	-	-	0.19
	Extensive	0/100	0.0			
Multispecies Grazing	Yes	6/295	2.03	1.84	0.22-15.55	1.00
	No	1/90	1.11			

DISCUSSION

In the present study, besides anti-CAEV and anti-BTV antibodies have been found in 6.5% and 1.8% goats from the State of Paraíba, northeastern Brazil, respectively, CAEV and BTV were found in 62.5% and 37.5% of goat farms, respectively. Our data attempts for the need of control measures recommended by MAPA to reduce productive losses, mainly mastitis, ill-thrift, ascending paralysis and arthritis, pneumonia, ascending paralysis and encephalitis in kids.

A previous study in Paraíba state has found 8% goats seropositive for CAEV (Bandeira et al., 2009). Our data are in agreement with previous studies in goats from Brazil which have found 6, 49% seropositive goats. The variation of seroprevalence data in the Northeast was 1% to 13.4% (ALMEIDA et al., 2001; MELO et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2006; PEIXOTO et al., 2016; PINHEIRO et al., 2004; SILVA et al., 2005), including 8.2% in state of Paraíba (BANDEIRA et al., 2009). The differences between studies may be due the type of population and sample size, management system and climatic variances.

In the present study, dairy farms presented significant seroprevalence for CAEV ($p < 0.05$). Previous studies have reported that caprine arthritis encephalitis mainly affects dairy herds of high productivity, due to the agglomeration of these animals, which facilitates the dissemination of the etiological agent in the (PINHEIRO et al., 2004; SOBRINHO et al., 2010).

The contact between different species of herds may be the main reason for the dissemination of lentiviruses (SOBRINHO et al., 2010). In our study this variable was associated with seroprevalence for CAEV. And it is a striking feature in the northeast region (PINHEIRO et al., 2010).

In our study, the seroprevalence for BTV was significantly low, correlating our data with other studies in the Northeast region (KONRAD et al., 2003). In the analyzed properties, the only variable that showed a significant association ($p < 0.05$) was the goat production system. In previous studies, there are reports that BTV is widespread in all ruminant species, but the disease is more frequent in meat farms (PINHEIRO et al., 2010).

Multispecies grazing, especially among sheep and goats, is common in the properties of the Brazilian Northeast (SILVA, 2002). The BT virus can be transmitted between goats, sheep and cattle (PINHEIRO et al., 2004), being this variable one of the most important risk factors when it comes to this disease. However, in our study, there was no significant association between this variable and seropositivity for BTV, considering the low number of seropositive animals in our study (SOUZA et al., 2010).

The present study was characterized as a search of convenience, in relation to the chosen properties. This research format is performed when information needs to be obtained quickly, but there is no availability of resources. Much is discussed because it is a study that limits the veracity of the data, since it is not possible to measure sampling errors or has a definitive position on the results obtained. However, this type of study opens new possibilities of research for the executors, since other diagnostic techniques can be used and correlated with the technique used in our study and with our results.

CONCLUSION

Based on the data obtained, we can observe that the antibodies against CAEV and BTV were detected in the herds of our study. As a form of control for the herds of the analyzed properties, owners could implement a routine diagnostic approach associated with the sacrifice of seropositive animals, as well as keeping the newly acquired animals separate from the herd and during that period performing diagnostic procedures before be introduced into the herds, with management in the control and prophylaxis for these diseases.

REFERENCES

- Almeida, M.G.A.R., Anunciação, A.V.M., Figueredo, A., Martinez, T.C.N., Laborda, S.S., 2001. Dados sorológicos sobre a presença e distribuição da artrite-encefalite caprina (CAE) no Estado da Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Saúde e Produção Anim.* 1, 78–83.
- Bandeira, D.A., de Castro, R.S., Azevedo, E.O., de Souza Seixas Melo, L., de Melo, C.B., 2009. Seroprevalence of caprine arthritis-encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. *Vet. J.* 180, 399–401. doi:10.1016/j.tvjl.2008.02.007
- Braz, B.M.A., Valente, J.D.M., Villalobos, E.M.C., Lara, M.C.C., Libório, C.A.M., Barbosa, I.C., Melo, V.S.P., Stipp, D.T., Barros-Filho, I.R., Biondo, A.W., Vieira, T.S.J.W., Vieira, R.F. da C., 2017. (accepted). Seroepidemiology of *Neospora caninum* among goats (*Capra hircus*) in the state of Paraíba, northeastern Brazil. *Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootec.*

- Callado, A.K.C., Castro, R.S., Teixeira, M.F., 2001. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-visna): revisão e perspectivas. *Pesqui. Veterinária Bras.* 21, 87–97. doi:10.1590/S0100-736X2001000300001
- Caporale, M., Di Gialleonardo, L., Janowicz, A., Wilkie, G., Shaw, A., Savini, G., Van Rijn, P.A., Mertens, P., Di Ventura, M., Palmarini, M., 2014. Virus and host factors affecting the clinical outcome of bluetongue virus infection. *J. Virol.* 88, 10399–10411. doi:10.1128/JVI.01641-14
- Domínguez, B.B., Luque, I., Maldonado, A., Huerta, B., Sánchez, M., Laguna, J.G., Astorga, R., 2017. Seroprevalence and risk factors of exposure to caprine arthritis-encephalitis virus in southern Spain. *Vet. Rec.* 180, 1–4. doi:10.1136/vr.104014
- FAO, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World statistical compendium for raw hides and skins, leather and Leather footwear 1998-2014. [WWW Document]. URL <http://www.fao.org/publications/card/en/c/b1ab57c1-d0c9-40de-9555-4ab515f3be0d/> (accessed 5.17.17).
- Ghanem, Y.M., El-Khodery, S.A., Saad, A.A., Elragaby, S.A., Abdelkader, A.H., Heybe, A., 2009. Prevalence and risk factors of caprine arthritis encephalitis virus infection (CAEV) in Northern Somalia. *Small Rumin. Res.* 85, 142–148. doi:10.1016/j.smallrumres.2009.09.005
- Gjerset, B., Jonassen, C.M., Rimstad, E., 2007. Natural transmission and comparative analysis of small ruminant lentiviruses in the Norwegian sheep and goat populations. *Virus Res.* 125, 153–161. doi:10.1016/j.virusres.2006.12.014
- Gjerset, B., Rimstad, E., Teige, J., Soetaert, K., Jonassen, C.M., 2009. Impact of natural sheep-goat transmission on detection and control of small ruminant lentivirus group C infections. *Vet. Microbiol.* 135, 231–238. doi:10.1016/j.vetmic.2008.09.069
- IBGE, 2015. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [WWW Document]. URL <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pb&tema=pecuaria2015> (accessed 5.17.17).
- Kaba, J., Czopowicz, M., Ganter, M., Nowicki, M., Witkowski, L., Nowicka, D., Szaluś-Jordanow, O., 2013. Risk factors associated with seropositivity to small ruminant lentiviruses in goat herds. *Res. Vet. Sci.* 94, 225–227. doi:10.1016/j.rvsc.2012.09.018
- Konrad, P. A.; RODRIGUES, R. O.; CHAGAS, A. C. P.; PAZ, G. F.; LEITE, R. C. Anticorpos contra o vírus da Língua Azul em bovinos leiteiros de Minas Gerais e associações com problemas reprodutivos. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agron.** Uruguaiana, vol. 10, n. 1, p. 42-51, 2004.
- Maclachlan, N.J., Dubovi, E.J., 2011. Retroviridae, in: *Fenner's Veterinary Virology*. Elsevier Academic Press, Londres, pp. 243–274.
- MAPA, 2004. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Portaria N° 103, DE 07 DE DEZEMBRO DE 2004 [WWW Document]. URL <http://www.agricultura.gov.br/> (accessed 2.4.17).
- Melo, E.X., Almeida, E.C. de, Mendonça, K.M.N., Nascimento, S.A. do, Silva, J.C.R., Marvulo, M.F.V., Rizzo, H., Castro, R.S., 2016. Soroprevalência da infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em abatedouros do estado de Pernambuco, Brasil. *Arq. Inst. Biol. (Sao. Paulo)*. 83, 1–4. doi:10.1590/1808-1657000462015
- 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., 2011. 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. e Zootec.* 63, 1595–1598. doi:10.1590/S0102-09352011000600045
- OIE - World Organisation for Animal Health, 2016. Infection with bluetongue virus [WWW Document]. URL http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_bluetongue.pdf (accessed 7.25.17).
- Oliveira, M.M.M., Castro, R.S., Carneiro, K.L., Nascimento, S.A., Callado, A.K.C., Alencar, C.S.A., Costa, L.S.P., 2006. Anticorpos contra lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos e ovinos em abatedouros do estado de Pernambuco. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 58, 947–949. doi:10.1590/S0102-09352006000500035
- Peixoto, R.D.M., Santos, G.B., Amanso, E.S., De Sá, M.D.A.C.A., Araújo, R.D.M.P., Costa, M.M., 2016. Anti-lentivirus, *Brucella abortus* and *B. ovis* antibodies in small ruminants raised in pernambuco and

Bahia. Rev. Caatinga 29, 507–511.

Pinheiro, R.R., Gouveia, A.M.G., Alves, F.S.F., Haddad, J.P.A., 2000. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootec. 52, 534–543. doi:10.1590/S0102-09352000000500021

Pinheiro, R.R., Maria, A., Gouveia, G., Selmo, F., Alves, F., Andrioli, A., 2004. Perfil de propriedades no estado do Ceará relacionado à presença do lentivírus caprino. Ciência Anim. 14, 29–37.

Pinheiro, R.R., Ximenes, L.J.F., Andrioli, A., Teixeira, M.F.S., 2009. Lentivirus de pequenos ruminantes: diagnóstico, prevenção e vacinas., in: In: XIMENES, L. J. F.; MARTINS, G. A.; NARCISO SOBRINHO, J.; CARVALHO, J. M. M. de (Org.). As Ações Do Banco Do Nordeste Do Brasil Em P & D Na Arte Da Pecuária de Caprinos E Ovinos No Nordeste Brasileiro. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, pp. 306–327.

Silva, J.S., Castro, R.S., Melo, C.B., Feijó, F.M.C., 2005. Infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina no Rio Grande do Norte. Arq. Bras. Med. Veterinária e Zootec. 57, 726–731.

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

Sobrinho, P.A. de M., Ramos, T.R.R., Fernandes, C.H.C., Campos, A.C., Costa, L.M., Castro, R.S., 2010. Prevalência e fatores associados à infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos no estado do Tocantins. Ciência Anim. Bras. 11, 117–124. doi:10.5216/cab.v11i1.3957

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.** São Paulo, vol. 77, n. 3, p. 419-427, 2010.