

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**ESTUDO TRANSVERSAL DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CAPRINOCULTURA EM
MUNICÍPIOS SITUADOS EM REGIÃO DE CLIMA SEMIÁRIDO.**

JONAS NATALINO LIMA DOS SANTOS

**PETROLINA, PE
2022**

JONAS NATALINO LIMA DOS SANTOS

**ESTUDO TRANSVERSAL DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CAPRINOCULTURA EM
MUNICÍPIOS SITUADOS EM REGIÃO DE CLIMA SEMIÁRIDO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona
Rural, exigido para a obtenção de título de
Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2022**

S237 Santos, Jonas Natalino Lima.

Estudo transversal da artrite encefalite caprina e principais características da caprinocultura em municípios situados em região de clima semiárido. / Jonas Natalino Santos. - Petrolina, 2022.

43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Rodolfo de Moraes Peixoto.

1. Ciências Agrárias. 2. CAE. 3. Caprinocultura. 4. Lentiviroses. 5. Sorologia. I. Título.

CDD 630



SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO SERTÃO PERNAMBUCANO

FOLHA DE APROVAÇÃO

JONAS NATALINO LIMA DOS SANTOS

**ESTUDO TRANSVERSAL DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CAPRINOCULTURA EM
MUNICÍPIOS SITUADOS EM REGIÃO DE CLIMA SEMIÁRIDO.**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus* Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção de título de Engenheiro Agrônomo, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural.

Aprovada em: 08 de junho de 2022

Banca Examinadora

Rodolfo de Moraes Peixoto (IFSertãoPE)

Renata de Moraes Peixoto Araújo (UFCG)

Elcio Celestino de Oliveira Chagas (IFSertãoPE)

Luciana Jatoba e Silva Peixoto (IFSertãoPE)

RESUMO

A caprinocultura se destaca na região nordeste do Brasil, pelo seu expressivo rebanho e produção de carne e leite, no entanto algumas condições de manejo e estrutura zootécnica deficientes podem se tornar um grande problema para os produtores, gerando problemas sanitários e conseqüentemente o desenvolvimento de doenças como a artrite encefalite caprina (CAE) que promovem a mortalidade do animal. Assim, objetivou-se com este trabalho realizar um estudo para conhecer a frequência de animais positivos para CAE e as características do ecossistema produtivo em municípios situados em regiões de clima semiárido. Com esse propósito, foi realizada amostragem não-probabilística por conveniência, sendo as amostras de sangue coletadas e em seguida encaminhadas para o IFSertãoPE até a realização dos exames. Foi preenchido em cada criação um questionário semiestruturado com questões relacionadas ao sistema de produção animal. As amostras de soro foram submetidas ao teste de imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) visando detectar anticorpos anti-lentivírus da CAE. No total foram visitadas 11 criações de caprino, duas no estado da Bahia e nove no Pernambuco, totalizando 305 coletas, sendo detectada a presença de um animal positivo em propriedade localizada no município de Santa Maria da Boa Vista-PE. Nas propriedades estudadas, observou-se que a falta de assistência técnica constitui um dos entraves para o desenvolvimento da atividade. O que pode acarretar no aparecimento de enfermidades. Conclui-se que a CAE está presente na região estudada, porém em baixa frequência, sendo fundamental o monitoramento desta enfermidade pelas autoridades sanitárias locais.

Palavras-chave: CAE; Caprinocultura; Lentivirose; Sorologia.

DEDICATÓRIA

À minha mãe que sempre me apoiou em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao meu Deus. Ser supremo, onipotente, onisciente, aquele o qual deposito toda minha fé e acredito que é Ele quem permite ou não que as coisas aconteçam, Aquele que é capaz de realizar sonhos, como este que estou realizando. Sem Sua intervenção isso não teria se concretizado. Minha gratidão também a Nossa Senhora de Nazaré, a Mãe de nosso senhor, que tem cuidado de mim e de todos os seus filhos.

A minha família, em especial minha mãe Fátima Erivanha e meu irmão José Augusto. Pessoas que são cruciais para o meu empenho. Assim como meus tios e tias, Avô e Avó, minha eterna gratidão.

A minha querida e amada namorada Livia Gabriela, que me apoiou e ajudou a todo momento, me incentivando e oferecendo os melhores conselhos que eu poderia receber.

Ao professor Dr. Rodolfo de Moraes Peixoto, meu grande Orientador, pela grande compreensão em todos os momentos de sufoco. O senhor é um exemplo de ética profissional, fico grato por ter aceitado o desafio para elaboração deste trabalho. Agradeço por cada ensinamento passado na sala de aula, no campo e diversos passeios de bicicleta. Sem dúvidas todo tempo que passei com o senhor foi de aprendizado, tanto para o caminho profissional quanto para o pessoal. Muito obrigado!!!

Aos meus colegas e amigos, Edjane Gomes, Bruna Walleska, Joanderson Sabino, Maura Marinete e Rayane Ferreira. Que tiveram uma participação fundamental na pesquisa e elaboração deste trabalho, tanto no campo como no laboratório.

A todos os proprietários e seus familiares que abriram suas portas para nos receber nos dias de visita as criações para realizar as coletas nos animais.

Ao IF Sertão Campus Petrolina Zona Rural, em especial a Dra. Flávia Cartaxo, Dra. Elizangela Maria e Ma. Ana Rita. Que fizeram parte da minha formação acadêmica, agradeço o empenho, dedicação, conhecimentos transmitidos e todo o tempo dedicado na condução das disciplinas. Obrigado a todos.

Aos meus colegas de graduação, especialmente aos meus irmãos de curso e amigos Lucas Targino e Narciso de Almeyda, vocês foram essenciais, agradeço pelas várias conversas e noites de estudos. Também agradeço aos meus amigos Francisco Nogueira, Cledison Silva, Emanuela Beatriz, Danyla Coelho, Jerce Cavalcante, Sabrina Kessia, Gabriel Saulo, Giovane, Rangel Ferreira, Gabriel Anastacio, Ana Paula, Brena Suellen e Yuri Kelvin. Gratidão a todos.

A toda equipe da CONSTRUTORA JMT, em especial aos diretores Mikael Xavier e Isaac Coutinho, empresa onde tenho a oportunidade de trabalhar e conciliar os estudos, sempre que precisei me ausentar para resolver assuntos relacionados ao curso ou ao projeto, sempre tive permissão de me ausentar. Gratidão!

EPÍGRAFE

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.”

(Eclesiaste 3:1)

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição do quantitativo de amostras e de propriedades por Municípios dos Estados de Pernambuco e Bahia.....	24
Tabela 2: Análise descritiva dos resultados relacionados às propriedades de criações de caprinos.....	25
Tabela 3: Variáveis relativas ao manejo sanitário adotado pelos proprietários de cada criação de caprinos.....	26
Tabela 4: Soroprevalência da lentivirose em criações de caprinos, segundo municípios dos estados de Pernambuco e Bahia.....	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios onde foram realizadas coletas em caprinos para detecção de anticorpos contra o CAEV	29
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	- Porcentagem
°C	- Graus Celsius
mL	- Mililitro
>	- Maior
<	- Menor
ADAB	- Agência estadual de defesa Agropecuária da Bahia
CAEV	- Vírus da Artrite-encefalite caprina
CAE	- Artrite encefalite caprina
DNA	- Ácido Desoxirribonucleico
ELISA	- Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDGA	- Imunodifusão em Gel de Ágar
OIE	- Organização Internacional de Epizootias
PCR	- Polymerase chain reaction
PESCO	- Programa estadual de Sanidade dos Caprinos e Ovinos.
PNSCO	- Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos.
RNA	- Ácido Ribonucleico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 CARACTERÍSTICAS DA CAPRINOCULTURA NORDESTINA.....	13
2.2 PRINCIPAIS ENTRAVES SANITÁRIOS.....	14
2.3 IMPACTOS ECONÔMICOS DA CAE.....	15
2.4 ASPECTOS ETIOLÓGICOS DA CAE.....	15
2.5 EPIDEMIOLOGIA DA CAE.....	17
2.6 SINAIS CLÍNICOS.....	18
2.7 DIAGNÓSTICO.....	19
2.8 TRATAMENTO E CONTROLE.....	21
3. OBJETIVOS.....	22
3.1 OBJETIVO GERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 LOCAL DE ESTUDO.....	22
4.2 COLETAS.....	23
4.3 SOROLOGIA.....	23
4.4 GEORREFERENCIAMENTO.....	23
4.5 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A exploração racional de caprinos no Nordeste brasileiro se destaca pelo seu expressivo rebanho e elevado potencial para produção de carne e leite, sendo Bahia e Pernambuco os maiores produtores com aproximadamente 9 milhões de cabeças (IBGE, 2016). No entanto, algumas condições de manejo deficientes são um grande desafio para a maioria dos produtores, gerando problemas sanitários e conseqüentemente, o desenvolvimento de doenças que levam à mortalidade animal (GUILHERME et al., 2017).

Nesse contexto, surgem as enfermidades ocasionadas pelo vírus, dentre as quais pode-se destacar as Lentivirose. Na espécie caprina, a Artrite Encefalite Caprina (CAE) é uma ameaça ao desenvolvimento da caprinocultura brasileira, ocasionando prejuízos econômicos, desta forma, é uma enfermidade contemplada no Programa Nacional de Sanidade Caprinos e Ovinos (PNSCO) do Ministério da Agricultura.

Dentre os prejuízos econômicos, estão a diminuição da produção de leite e perda de peso nos animais pela dificuldade de locomoção. Essas perdas ocorrem também pela desvalorização dos rebanhos, reposições mais rápidas e maiores custos gerados com métodos de controles e barreiras comerciais (PINHEIRO et al., 2001).

Tendo em vista a escassez de trabalhos sobre a ocorrência da CAE e o seu impacto na economia do setor, faz-se necessário a realização de pesquisas que utilizem a sorologia como técnica de diagnóstico com a finalidade de conhecer a real situação da doença nos rebanhos e, então, desenvolver medidas de controle eficazes para garantir sanidade e evitar as perdas recorrentes na produtividade numa região onde a atividade pecuária é tão importante.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo conhecer a freqüência da CAE em municípios situados em região de clima semiárido, considerando a relevância da caprinocultura para essas regiões, além de caracterizar os sistemas produtivos de criação de caprinos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CARACTERÍSTICAS DA CAPRINOCULTURA NORDESTINA

A produção de leite de cabra no Brasil apresenta-se como uma atividade em potencial para pequenos e grandes produtores. Sua ampla exploração tem promovido um avanço no mercado, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste do país, que juntos respondem por 92% da produção de leite (BRASIL, 2016).

Essa crescente atividade tem sido um meio lucrativo devido a facilidade de manejo e criação da espécie, uma vez que os pequenos ruminantes possuem alta capacidade de adaptação às regiões semiáridas e condições climáticas diversas sem comprometer a produção de leite (MAIA et al., 2010).

Com relação aos estados de Pernambuco e da Bahia, existem alguns fatores que contribuem para que a caprinocultura seja uma atividade econômica de impacto, representados pelo próprio bioma, o qual é favorecido pelo clima, que por sua vez permite o surgimento e permanência de uma vegetação arbustiva, com raízes profundas e galhos retorcidos, adaptados à capacidade de retenção da água disponível e à perda de pequenas folhas como mecanismo de redução da evapotranspiração. Esse tipo de vegetação está presente em 824.000 km² da região Nordeste, sendo a mesma amplamente utilizada para a alimentação dos rebanhos caprinos (EMBRAPA, 2011).

No que se refere às implicações no sertão pernambucano, observa-se que a maioria das instalações zootécnicas são inadequadas, em estado precário e com um manejo sanitário deficiente. Há ainda, uma deficiência de assistência técnica que acarreta baixo nível tecnológico, dificultando a prevenção e controle de doenças (ALENCAR et al., 2010).

Muitos fatores predisõem à queda da produção de leite, como o manejo inadequado e a precária escrituração zootécnica, muitas vezes resultantes da baixa renda dos produtores (CORREA et al., 2013). O estresse ambiental, também leva a redução na produção de leite (LÔBO et al., 2017). Outros fatores determinantes que prejudicam a produtividade leiteira são: a falta de planejamento dos produtores no período de seca, implicando em baixa produção de forragem e ausência de tecnologias e investimento em pesquisas (IÑIGUEZ, 2011).

Um dos fatores importantes para a escolha dessa atividade, está relacionado à importância do leite caprino. Este é considerado um alimento funcional, benéfico para a saúde e prevenção de algumas doenças, sendo composto por peptídeos bioativos, ácido graxo linoleico conjugado e oligossacarídeos, além de proteínas do soro que são benéficas ao organismo devido à ação antioxidante e anti-hipertensiva (AHMED et al., 2017).

No entanto, muitos são os desafios para o avanço da produtividade leiteira, sendo fundamental o apoio financeiro para o pequeno produtor, formalização de parcerias com instituições de pesquisa e modernização do setor para o progresso da atividade.

2.2 PRINCIPAIS ENTRAVES SANITÁRIOS

A maioria dos rebanhos caprinos no Brasil ainda é afetado pela desorganização e manejo inadequado, o que promove as perdas na produção devido à entrada de patógenos. A região semiárida, por exemplo, é marcada pelos períodos de seca, fator limitante para o suprimento alimentar dos animais. Outrossim, trata-se da vegetação escassa que impõe um alto custo para a suplementação dos animais e, conseqüentemente acarretando na venda de parte do rebanho na tentativa de evitar a morte dos demais, devido à desnutrição prolongada (BATISTA & SOUZA, 2015).

Dentre os motivos citados que contribuem para a disseminação das enfermidades de forma tão rápida nos rebanhos da região nordeste e de todo território brasileiro estão a precária assistência técnica aos produtores, limite de acesso aos métodos e técnicas de diagnóstico, além das práticas de manejo equivocadas (TEIXEIRA et al., 2013). Dessa forma, é importante destacar que quando essas falhas são comuns no que diz respeito ao manejo sanitário, a taxa de mortalidade de animais, especialmente dos jovens, tende a ser elevada (ALENCAR et al., 2010).

Assim, adotar estratégias sanitárias faz-se necessário para manter a sanidade dos rebanhos por meio da realização de exames periódicos nos animais, separação de animais infectados dos sadios e descarte de reprodutores positivos que são fontes de infecção importantes (PENIDO et al., 2017).

2.3 IMPACTOS ECONÔMICOS DA CAE

A presença do vírus da CAE pode gerar inúmeros impactos na produção de caprinos. Os quais, falhas na fecundação, maior intervalo entre partos, redução na produtividade leiteira e alterações na composição do leite, além da alta mortalidade de cabritos (TURIN et al., 2005; LILENBAUM et al., 2007; BRITO, 2009; AZEVEDO et al, 2017).

Ademais, outra perda considerável está relacionada ao peso ainda no nascimento, chegando até 5,6% abaixo das médias gerais obtidas em rebanhos livres da CAE. Há também redução na taxa de crescimento na gestação e após o nascimento chegando a 23,7% e 72,1 respectivamente, além de diminuição da vida produtiva, desvalorização nos plantéis com sorologia positiva, além de gastos financeiros em programas de controle e erradicação (VON MOCKERMHAUPT e BAUER, 1987; KRIEG e PETERHANS, 1990; GREENWOOD, 1995; CALLADO, CASTRO e TEIXEIRA, 2001; REINA et al, 2009).

Outro impacto econômico importante está relacionado à perda de material genético e descarte precoce de animais que são observadas em sistemas de produção de caprinos onde o vírus da CAE faz-se presente, principalmente quando a medida de controle adotada contempla a eliminação de animais portadores da doença (RICARTE, 2009).

2.4 ASPECTOS ETIOLÓGICOS DA CAE

A CAE tem como agente infeccioso um lentivírus de pequenos ruminantes, (SRLV) pertencente à família *Retroviridae*, subfamília *Lentivirinae*, com genoma de RNA de fita simples. Acomete caprinos de todas as raças, idades e sexos (CHEEVERS et al.,1981; CORK et al., 1974).

Esses lentivírus apresentam estruturalmente uma forma esférica, medindo de 80 a 100 nm envelopado por uma bicamada de lipídeos, a qual surge da membrana celular da célula hospedeira (ROSA et al., 2016).

Os lentivírus de pequenos ruminantes possuem alta variabilidade genética, e a partir disso, novos isolados surgiram por meio de mutações, recombinações e seleção de pressão do sistema imunológico do hospedeiro. Por meio de estudos filogenéticos foram observadas cinco divisões de grupos genéticos, que vão de A a E, diferindo-se um dos outro em 25 a 37% das sequências nucleotídicas e subdivisões em A e B, como os subtipos A1- A15 e B1- B3, respectivamente (MINGUIJÓN et al., 2015).

Os subtipos B1 e C, têm tropismo pelo tecido da glândula mamária (HASEGAWA et al., 2016). O vírus gera uma infecção persistente, resultante da capacidade de inserir cópias do seu genoma nos cromossomos das células hospedeiras, e assim, produzir a enzima transcriptase reversa, transcrevendo o genoma RNA para DNA (ZINK et al., 1994).

O mecanismo de resposta humoral ocorre em torno da terceira à quinta semanas após a infecção, porém, com produção tardia de anticorpos neutralizantes em quantidade limitada, mas sem interromper o ciclo de replicação do vírus. Assim, a resposta celular gerada pela proliferação de linfócitos não elimina as células que não expressam o pró-vírus (CASTRO, 1998). Após a soroconversão, os níveis de anticorpos se elevam até determinado pico, decaindo depois para nível estável menor (Adams et al. 1980, Cheevers et al. 1988).

A transmissão transplacentária também é considerada fator importante pela exposição do animal ao vírus da CAE, ainda no ambiente uterino (RODRIGUES et al., 2017). Devido a capacidade de variação genética, tem-se variantes mais evoluídas e adaptadas ao hospedeiro, o que dificulta o controle da enfermidade (CALLADO et al, 2001).

O vírus é inativado quando exposto a uma temperatura de 56°C por 30 minutos ou em processo de pasteurização do leite ou colostro de animais portadores (ADAMS et al., 1983). Outra forma de inativação é feita por meio de formulações químicas com ação desinfetante, tais como os detergentes, fenóis, compostos quaternários de amônio, formalina e hipoclorito, possuem boa eficiência contra este vírus (SILVA e LIMA, 2007).

2.5 EPIDEMIOLOGIA DA CAE

A infecção por SRLV resulta em doença progressiva e persistente em ovinos e caprinos, levando a distúrbios neurológicos e lesões crônicas nos pulmões, articulações e glândulas mamárias (MINGUIJON et al., 2015).

No processo de disseminação de doenças, muitos fatores podem estar associados tanto a propriedade (manejo geral), quanto ao animal (fatores genéticos, imunidade, raça, idade e sexo) e ao agente (cepa viral e via de exposição). A ingestão de colostro de cabras infectadas constituía a principal forma de transmissão. Entretanto, o contato de animais susceptíveis com fluidos biológicos diversos, o compartilhamento de instrumentos e equipamentos contaminados, assim como o contato entre animais sadios e portadores por muito tempo, caracterizam-se como sendo fatores que viabilizam a transmissão da doença (ADAMS et al., 1983; ROWE e EAST, 1997).

A aquisição de animais sem procedência conhecida e teste negativo para CAE é um importante fator de risco para a doença. THOMANN et al. (2017) em um estudo realizado com rebanhos de caprinos na Suíça, encontrou por meio de análise univariada, a aquisição de cabras como a única variável associada à presença da doença.

Muitas são as formas de disseminação da doença que contribuem para a manutenção do vírus dentro dos rebanhos, tais como: pequenas áreas, facilitando o maior contato entre os animais, ausência de capacitação de produtores, e uso de monta natural não controlada (GUILHERME et al. 2017). Além disso, outros importantes fatores para a transmissão do vírus, são: a ingestão de leite e colostro contaminados, secreção respiratória, aerossóis e fômites contaminados (BLACKLAWS et al., 2012). A presença do RNA proviral em sêmen caprino também foi relatada, confirmando que a transmissão venérea é outra via que pode acarretar no aparecimento da doença (TURCHETTI et al., 2013).

Contudo, medidas preventivas, manejo sanitário, reprodutivo, alimentar e nutricional adequado são alguns dos fatores que contribuem para o sucesso do programa profilático (SANTOS et al., 2011).

A CAE está presente em vários estados do Nordeste, sendo observada prevalência de 6,2% (32/513) das amostras (SOUSA, 2018). já em relação ao percentual de propriedades, 11,2% (28/251) apresentaram reprodutores soropositivos, em relação aos estados, Alagoas apresentou a frequência de

positividade em 17,6%, seguido do Ceará com 12,5% (SOUSA, 2018). Em rebanhos do estado de Pernambuco, tem-se estudo sorológico que demonstra a baixa prevalência da doença, embora seja ressaltada a importância da educação sanitária aos proprietários de caprinos e ovinos para o controle e prevenção de focos da CAE (MELO et al., 2016).

No estado do Maranhão, a prevalência da CAE também é baixa, considerando-se que, a maioria dos rebanhos nessa região apresenta sistema de produção não tecnificado e animais sem raça definida, supondo-se ser um fator determinante para a baixa disseminação da doença (TEIXEIRA et al., 2016).

A alta densidade do rebanho em sistemas de confinamento, com deficiência de controle e manejo, contribui para a presença da infecção nos rebanhos, facilitando a disseminação da doença (JUNKUSZEW et al., 2016).

2.6 SINAIS CLÍNICOS

Do ponto de vista clínico a CAE tem sido classificada em quatro formas: nervosa, artrítica, respiratória e mamária (CALLADO et al., 2001; MINGUIJÓN et al., 2015). Os principais sinais clínicos da CAE são: a artrite caracterizada pelo aumento do carpo, que acarreta problemas de locomoção nos animais; mamites severas com nodulações nas glândulas mamárias e pneumonia com secreção purulenta (PENIDO et al., 2017). Trata-se de uma doença que progride lentamente, podendo levar meses a anos para manifestar sinais clínicos (NARAYAN E CORK, 1985; JOAG et al., 1996).

Quando o quadro neurológico se faz presente, os animais geralmente apresentam sinais como falta de coordenação, fraqueza muscular, andar em círculos, paralisia ou ataxia dos membros posteriores de forma uni ou bilateral, além de desvio de posição da cabeça, paralisia ou torcicolo (LARA et al., 2013).

Os lentivírus têm tropismo por macrófagos e células dendríticas com mecanismos de infecção persistente (BLACKLAWS, 2012). O vírus desenvolve imunossupressão no hospedeiro devido a presença de infecções oportunistas, afetando principalmente as cabras leiteiras. Além disso, o período de latência é prolongado, levando à doença inflamatória degenerativa (TURIN et al., 2003).

O estado de latência do lentivírus ocorre por meio da integração ao DNA nuclear ou em ambiente intracelular, porém, sem sua ativação. Dessa forma, há uma inibição da replicação do vírus e em alguns casos, não há manifestação dos sinais no animal (LIMA et al., 2017).

Dessa maneira, animais infectados por CAE permanecem com o vírus por toda a vida, e a maioria não apresenta sintomas, favorecendo a transmissão por toda a vida. Diante disso, a ausência de testes diagnósticos para detecção da doença mantém o vírus no rebanho e prejudica a venda de animais, bem como, o compartilhamento de animais infectados (CIRONE et al., 2019).

Em alguns casos, a manifestação dos sinais ocorre em animais mais velhos, devido à progressão lenta da doença (PIREZ et al., 2017). O sistema imune do animal torna-se comprometido, tornando o animal susceptível ao aparecimento de outras infecções. A liberação de ácido siálico pelas partículas virais, que reduz a antigenicidade do vírus. Dessa forma, a resposta imune humoral, terá pouca influência na replicação viral. Conseqüentemente, a manifestação dos sinais e sintomas, pode levar meses ou anos, devido a baixa carga viral produzida pelo lentivírus. (BEZERRA et al., 2014).

As cabras portadoras do vírus reduzem a produção de leite à medida que aumentam o número de lactações, devido às exposições repetidas ao vírus. Dessa forma, quanto mais velho o animal, maior será a extensão das lesões na glândula mamária (MARTÍNEZ-NAVALÓN et al., 2013).

A transmissão da CAE tem sido relatada também na espécie ovina, onde foi detectado o DNA pró viral de lentivírus caprino em amostras de leite e sêmen ovino, porém sem a manifestação dos sinais da doença. Dessa forma, sugere-se que a artrite encefalite caprina caracteriza-se também com a forma de transmissão interespecie (LIMA et al., 2017).

2.7 DIAGNÓSTICO

É de grande importância a identificação de animais positivos em um rebanho ou região, contribuindo para o estabelecimento de medidas preventivas, controle e erradicação da doença (JONES e JONES, 2014). A Organização Mundial da Saúde de Animal (OIE, 2017) preconiza o uso dos testes sorológicos IDGA e ELISA no diagnóstico da LVPR para o comércio internacional. Assim, a utilização de testes

sorológicos para detecção do vírus da CAE é amplamente empregada, devido a rápida detecção do vírus, a exemplo do teste de imunodifusão em gel de agarose (IDGA), sendo um procedimento de rotina no diagnóstico laboratorial (ANDRÉS et al., 2013).

O teste de IDGA é recomendado pela OIE para o diagnóstico da CAE por ser uma técnica de alta praticidade e especificidade, utilizada como um teste de triagem. No entanto, detecta apenas altos níveis de anticorpos, possibilitando resultados falsos negativos (RODRIGUES et al., 2018) e geralmente apresenta sensibilidade inferior ao teste ELISA, que apresenta outras vantagens, tais como a possibilidade de automação das leituras, permitindo processar um número maior de amostras quando comparado ao IDGA, quantificação dos anticorpos e teste de soro sanguíneo ou lácteo. Entretanto, a sensibilidade deste teste depende do tipo, processo e qualidade do antígeno utilizado. (MOREIRA et al., 2008; HERRMANN-HOESING, 2010; OIE, 2017).

A técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) é recomendada e prescrita pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) como método diagnóstico para várias doenças infecciosas (OIE, 2015).

O primeiro relato de teste de RT-PCR aplicado a casos de CAE em MG, demonstrou a replicação do vírus em tecidos do trato genital masculino, além do DNA pró-viral. Assim, os caprinos machos soronegativos para CAE, estes devem ser regularmente testados, visando prevenir a transmissão e possibilitar o controle da doença nos rebanhos (TURCHETTI et al., 2013).

O ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA) apresenta alta sensibilidade e permite, o processamento de um grande número de amostras, porém, o alto custo de produção e a necessidade da utilização de antígenos mais purificados do que os empregados no IDGA, limitam seu uso (PINHEIRO et al., 2010).

Já o teste sorológico de Western Blot (WB) também é bastante efetivo para o diagnóstico da CAE, devido sua alta sensibilidade e especificidade (RODRIGUES et al., 2018). Sua alta eficiência é comprovada quando comparado com ELISA e IDGA, sendo capaz de detectar anticorpos numa diluição de até 128 vezes maior que aquela observada na IDGA e 16 vezes maior que o ELISA (PINHEIRO et al. 2012).

2.8 TRATAMENTO E CONTROLE

O controle da artrite encefalite caprina baseia-se na aplicação de testes sorológicos, visando detectar a infecção precocemente e na associação de medidas de manejo, tais como: separação precoce entre filhotes/mães e alimentação artificial com colostro e leite tratados termicamente (PENIDO et al., 2017). Outra forma de controlar a doença é o abate dos animais soropositivos, no intuito de erradicar o vírus (PITTAVINO et al., 2014).

Dentre outras práticas relevantes está o controle de acesso às baias/recintos dos animais quando criados em sistemas intensivos, diminuindo o risco da disseminação horizontal. A realização de monitoramento sorológico periódico, bem como a obediência a períodos de quarentena para animais recém-adquiridos, são medidas que minimizam os riscos de infecção dos animais da propriedade. Considerando que no Nordeste do Brasil a prática de empréstimo de reprodutores para outros rebanhos é uma realidade, recomenda-se que antes de reintroduzir este animal no rebanho de origem, o mesmo seja sorologicamente testado (ROWE e EAST, 1997; TEIXEIRA, 2013; FACT SHEET, 2015).

Outras formas de controle são o acompanhamento do parto de animais suspeitos ou positivos, bem como o uso de materiais descartáveis ou devidamente esterilizados; o estabelecimento de uma linha de ordenha; a aquisição de animais sorologicamente negativos e a implantação de medidas de controle reprodutivo (CASTRO e MELO, 2001; NOGUEIRA, PINHEIRO e ALVES, 2009).

A eficiência do controle destas infecções também depende de estudos de prevalência local, pesquisas periódicas e programas de manejos com avaliação do custo/benefício para pequenos produtores (MINGUIJÓN et al., 2015). Os programas de controle da CAE, associados a técnicas de diagnóstico sorológico e molecular, aliadas a práticas de manejo adequadas contribuem para redução dos índices da doença (RODRIGUES et al., 2018).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Conhecer a frequência da CAE em propriedades rurais que mantêm rebanhos de caprinos em municípios de clima semiárido nos estados de Pernambuco e Bahia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer a frequência de animais positivos para a CAE;
- Conhecer as principais características dos sistemas de produção de caprino na região estudada;
- Construir mapas com a distribuição espacial dos casos positivos e negativos de CAEV nos rebanhos estudados.

4 METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O estudo foi realizado em propriedades de municípios localizados nos estados de Pernambuco e da Bahia, utilizando-se a espécie caprina. Foi realizada amostragem não-probabilística por conveniência de acordo com THRUSFIELD (2004). O estudo foi aprovado pelo comitê de ética no uso de animais (CEUA), registrado com o nº 057/2021.

As coletas de sangue para obtenção do soro aconteceram nos seguintes municípios: Santa Maria da boa Vista - PE, Curaçá – BA, Afrânio – PE e Petrolina – PE (Tabela 1).

4.2 COLETAS

Após a contenção dos animais e antissepsia da veia jugular com álcool iodado, as amostras de sangue foram colhidas mediante venopunção da jugular, utilizando-se tubos vacutainer, obteve-se um volume de aproximadamente 10 mL que permaneceu no tubo até completa retração do coágulo sanguíneo para a obtenção do soro. O material foi centrifugado (4000 rpm/10min), sendo estocado em microtubos e mantido em freezer, até a realização dos exames sorológicos.

4.3 SOROLOGIA

As amostras de soro foram submetidas ao teste de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA), utilizando um "kit" da Biovetech – Indústria e Comércio de Produtos Biotecnológicos Ltda ME., que tem como antígeno a proteína do capsídeo p28 do CAEV. Após a disposição dos soros teste, controle e antígeno no gel de agarose, a placa foi incubada em câmara úmida por 48 h, sendo realizada a leitura final das placas. Foi considerado positivo aquele soro que tinha formação de uma linha identidade específica entre ele e o antígeno (ABREU et al., 1998).

4.4 GEORREFERENCIAMENTO

Foram anotadas as coordenadas geográficas de cada local de coleta com auxílio de um GPS (Global Position System) para confecção de mapas temáticos de distribuição geográfica das propriedades com a localização de animais positivos na prova sorológica. Os dados georreferenciados foram lançados no programa Quantum GIS (QGIS versão 2.18.22) a fim de elaboração de figuras.

4.5 APLICAÇÃO DE QUESTIONARIO

Também foi aplicado um questionário semiestruturado em cada umas das propriedades visitadas, visando obter informações das variáveis tipo de criação, tamanho da propriedade, tamanho do rebanho, participação em feiras e outras atividades de manejo praticadas na propriedade rural.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram coletadas 305 amostras de soros sanguíneos de caprinos oriundos de 11 propriedades, distribuídas por 04 municípios, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição do quantitativo de amostras e de propriedades por Municípios dos Estados de Pernambuco e Bahia

	Municípios	Propriedades	Amostras
Pernambuco	Santa Maria da Boa vista	01	25
	Petrolina	06	177
	Afrânio	02	59
Bahia	Curaçá	2	44

Fonte: Autoria própria.

Os dados apresentados na tabela 1, demonstram a quantidade de amostras coletadas e de propriedades visitadas neste estudo. Sendo 09 criações, totalizando 261 animais no Estado de Pernambuco e 02 criações, somando 44 animais na Bahia.

Em cada propriedade visitada foi possível notar as diferentes estruturas de aprisco, tipos de manejo diferente e ainda coletar informações como por exemplo se o proprietário faz aquisição de animais através de feiras livres. Essas e outras informações foram obtidas através de um questionário semiestruturado aplicado em cada local visitado (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise descritiva dos resultados relacionados às propriedades de criações de caprinos

Variáveis	Descrição	Nº de Propriedades	Frequência
Tamanho do Rebanho	0 - 70	05	45,5%
	> 70	06	54,4%
Tamanho da Propriedade	0 - 50 ha	06	54,5%
	> 50 há	05	45,5%
Produção Caprina	Carne	08	72,7%
	Leite e Carne	03	27,3%
Criação de Outros Ruminantes	Sim	09	81,8%
	Não	02	18,2%
Fonte de Água	Poço	06	54,5%
	Barreiro	05	45,5%
Demarcação da Propriedade	Sim	09	81,8%
	Não	02	18,2%
Aquisição de Animais	Feira/Outros	07	63,6%
	Não	04	36,4%
Funcionários Treinados e Capacitados	Sim	02	18,2%
	Não	09	81,2%
Estrutura do Aprisco	Coberto	04	36,4%
	Descoberto	07	63,6%
Tipo de Identificação utilizada nos Caprinos	Brinco/outros	04	36,4%
	Não tem	07	63,6%

Há quanto tempo é Produtor	< 10 anos	01	9,1%
	> 10 anos	10	90,9%

Fonte: Autoria Própria.

Mais da metade das criações que foram visitadas 6/11 (54,4%) tem uma extensão entre 0 e 50 hectares e possui mais de 70 animais em seu rebanho. A alta densidade do rebanho contribui para a disseminação da doença, por isso, informações sobre o tamanho do rebanho, assim como o tamanho da propriedade são importantes para evitar a transmissão do vírus.

Outra forma que pode favorecer a disseminação do vírus que está presente em 7/11 (63,6%) das criações é a aquisição de animais em feiras livres. Segundo BANDEIRA et al., (2008) ao avaliarem rebanhos de caprinos na Paraíba, identificando a prevalência e fatores de risco, afirmaram que a maior frequência de infecção pelo vírus da CAE em machos do que em fêmeas pode ser explicada principalmente pela importação de reprodutores de fazendas situadas em outras áreas do Brasil, onde a CAE é mais prevalente.

Manter o animal de quarentena após sua aquisição, utilizar materiais devidamente esterilizados e separar animais sadios dos doentes são práticas de manejo que visam a redução dos índices de infecção de um rebanho. A tabela 03, mostra as respostas dos proprietários em relação ao manejo adotado em suas criações.

Tabela 3 - Variáveis relativas ao manejo sanitário adotado pelos proprietários de cada criação de caprinos

Variáveis	Descrição	Nº de Propriedades	Frequência
Assistência Veterinária	Sim	02	18,2%
	Não	09	81,8%
Vacinação	Sim	08	72,7%
	Não	03	27,3%

Quarentena na Aquisição	Sim	02	18,2%
	Não	09	81,8%
Exames Laboratoriais	Sim	01	9,1%
	Não	10	90,9%
Separação de animais doentes	Sim	05	45,5%
	Não	06	54,5%
Descarte adequado de Animais Mortos	Sim	04	36,4%
	Não	07	63,6%
Desinfecção dos apriscos (Lavagem)	Sim	00	0,0%
	Não	11	100,0%
Frequente desinfecção dos apriscos	Sim	04	36,4%
	Não	07	63,6%

Fonte: Autoria Própria.

Em nenhuma das propriedades é realizada a desinfecção dos apriscos com lavagem 0/11 (0,0%), apenas 1/11 (9,1%) realiza exames laboratoriais e somente 2/9 (18,2%) recebem assistência veterinária. A pouca assistência especializada que os criadores recebem está diretamente relacionada com a falta de informações sobre as formas de disseminação de doenças como a CAE, acarretando casos positivos dentro do rebanho e conseqüentemente causando prejuízos econômicos.

Dados relacionados ao presente trabalho em relação à soroprevalência da lentivirose em caprinos e rebanhos infectados segundo estado e município, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Soroprevalência da lentivirose em criações de caprinos, em municípios dos estados de Pernambuco e Bahia

Unidade Federativa (UF)	Municípios	Criações de Caprinos		Caprinos	
		Visitadas	Positivas (%)	Nº de Animais	Positivos (%)
	Santa Maria da Boa Vista	01	01(100)	25	1 (04)
Pernambuco	Petrolina	06	0 (0)	177	0 (0)
	Afrânio	02	0 (0)	59	0 (0)
Bahia	Curaçá	02	0 (0)	44	0 (0)

Fonte: Autoria própria.

Dentre as 11 criações de caprinos localizadas nos 04 municípios visitados, a única propriedade onde apresentou caso soropositivo de Artrite Encefalite Caprina (CAE) encontra-se localizada no município de Santa Maria da Boa Vista – PE (Tabela 4).

A Figura 1, apresenta a distribuição geográfica das 11 propriedades avaliadas nos 04 municípios, exibindo os locais onde apresentaram casos positivos e negativos por município e unidade federativa.

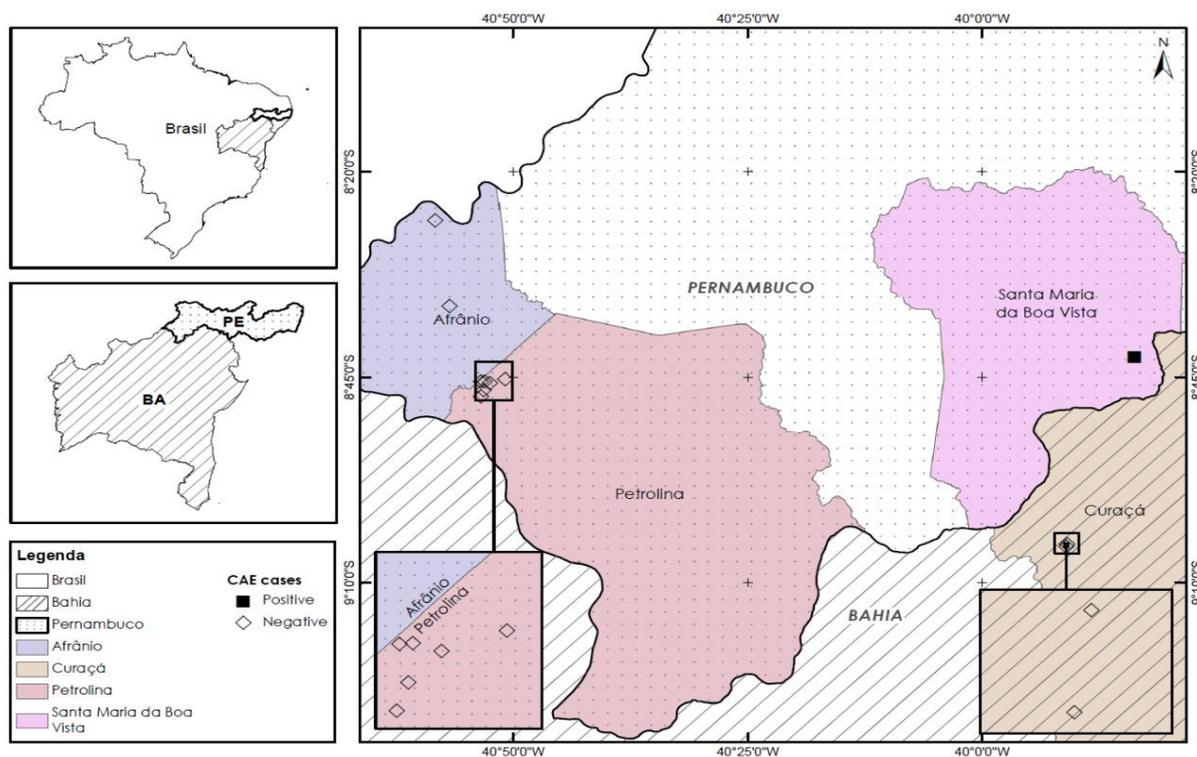


Figura 01. Municípios onde foram realizadas coletas em caprinos para detecção de anticorpos contra o CAEV. **Fonte:** Autoria própria.

A artrite encefalite caprina tem distribuição mundial, e seu primeiro isolamento ocorreu nos EUA (NARAYAN et al., 1980). No Brasil, o primeiro caso dos lentivírus de pequenos ruminantes foi relatado no estado do Rio Grande do Sul em caprinos (MOOJEN et al., 1986).

Alguns resultados encontrados em outros estudos demonstram que alguns dos estados da região Nordeste já se observa a presença do vírus da CAE. Os primeiros registros de animais soropositivos da região nordeste foram na Bahia (FITERMAN, 1988; ASSIS; GOUVEIA, 1994), no Ceará (PINHEIRO et al., 1989; ASSIS; GOUVEIA, 1994) e em Pernambuco (CASTRO et al., 1994). Saraiva Neto et al. (1995) revelaram uma soroprevalência de 17,6% no Estado de Pernambuco, e cerca da metade dos criatórios examinados apresentaram animais positivos. Melo et al. (2016) afirmou que em rebanhos do estado de Pernambuco, a doença tem baixa prevalência. Essa afirmação corrobora com o resultado obtido nesse estudo que resultou numa taxa de 0,32% de animais infectados pela CAE.

O baixo número de animais com resultados positivos neste estudo pode estar relacionado ao tipo de aptidão dos rebanhos avaliados. A maioria das propriedades visitadas apresenta características de produção de subsistências, com dupla função

carne/leite, sendo predominantemente a exploração da função da carne. A literatura aponta para uma maior prevalência em rebanhos com raças leiteiras, conforme relatado por Melo e Franke (1997) que encontraram um elevado número de animais positivos para CAEV no estado do Ceará em função da concentração de rebanhos leiteiros.

Nos municípios estudados há predominância de exploração familiar de animais, aptidão (carne e leite). Estudos anteriores têm mostrado que a prevalência da CAE nesses rebanhos tradicionais é inexpressiva ou muito baixa (CASTRO et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2006), aparentemente sem um grande impacto na produção.

Embora uma propriedade tenha sido identificada com animal positivo, um comportamento frequente entre os produtores entrevistados pode contribuir para disseminação de outros problemas sanitários. Na tabela 2 é possível observar que o percentual de propriedades que adquiriram animais em feiras livres foi (63.6%), enquanto os demais afirmaram obter animais através de outros proprietários. Pinheiro et al. (2001) diz que a introdução de animais, principalmente reprodutores puros e/ou mestiços, sem um devido controle, têm elevado risco de contaminação em rebanhos nativos.

Além disso, o tamanho do rebanho pode também estar associado à CAEV. A propriedade localizada no Município de Santa Maria da Boa Vista - PE, onde foi identificado um animal positivo possui um rebanho de caprinos de 71 a 100 animais. O mesmo se tratava de uma fêmea que era uma matriz e poderia contribuir para disseminar a doença no rebanho. Outros autores também apontam o tamanho do rebanho como fator de risco (AL-OUDAH et al., 2006; GHANEM et al., 2009; KABA et al., 2013; MICHIELS et al., 2018), relacionando o contato mais próximo entre os animais, com o maior risco de transmissão, bem como a prática inadequada de biossegurança e de manejo sanitário.

No presente trabalho, por meio das respostas obtidas via questionário aplicado, nota-se que algumas variáveis são consideradas relevantes para disseminação de doenças. Fatores como o não isolamento de animais doentes 6/11 (54.5%) , carência de assistência veterinária 9/11 (81,8%) e a não desinfecção dos apriscos com produtos adequados 11/11 (100,0%), podem favorecer a proliferação e disseminação de vírus. (GHANEM et al., 2009; MICHIELS et al., 2018).

Diante dos fatores expostos, visando reduzir a prevalência da CAE em nível de rebanho, as medidas preventivas e de controle devem ser observadas, como: não adquirir animais de propriedades ou regiões endêmicas; realizar vigilância

sorológica com separação de animais positivos e negativos; introduzir animais na propriedade comprovadamente testados durante o período de quarentena; não compartilhar agulhas, seringas, tatuadores e material cirúrgico, sem prévia desinfecção (MINGUIJON et al., 2015; CASTRO e MODOLO, 2016).

Assim, partindo do conhecimento da situação da CAE nos estados da região Nordeste do Brasil é necessário discutir as possíveis consequências da doença nos rebanhos, considerando os fatores de risco já identificados e aplicar medidas necessárias à mitigação das eventuais perdas associadas à CAE.

Para isso, o controle da artrite encefalite caprina baseia-se na aplicação de testes sorológicos, visando detectar a infecção precocemente, associado a medidas de manejo tais como: separação precoce entre filhotes e suas mães, alimentação artificial com colostro e leite tratados termicamente (PENIDO et al., 2017). Outra forma de controlar a doença é o abate dos animais soropositivos, no intuito de erradicar o vírus (PITTAVINO et al., 2014).

Sabendo da importância da caprinocultura para o Estado da Bahia, foi instituído pela Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), o Programa Estadual de Sanidade dos Caprinos e Ovinos - PESCO (PORTARIA Nº 207, de 09 de agosto de 2012). Este programa visa minimizar os risco de introdução e propagação da CAE por meio da aquisição de animais, a ADAB passou a exigir teste negativo para CAE dos caprinos provenientes de outros estados destinado à reprodução, assim também como exigiu dos animais do próprio estado para ter acesso em eventos, como exposições e feiras livres.

Dependendo do manejo adotado é possível que haja uma redução da prevalência da CAE naquelas regiões que apresentam elevadas prevalências, como é o caso do estado de Minas Gerais, desde que os criadores e as autoridades sanitárias locais coloquem em prática um dinâmico programa de controle e prevenção da doença (NASCIMENTO-PENIDO et al., 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas propriedades estudadas, observou-se que a falta da assistência técnica constitui um dos entraves para o desenvolvimento da atividade, o que pode acarretar o aparecimento de enfermidades e baixos índices produtivos. Conclui-se que a CAE está presente na região estudada, porém em baixa frequência, sendo fundamental o monitoramento desta enfermidade pelas autoridades sanitárias locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, S. R. O.; CASTRO, R. S.; NASCIMENTO, S. A.; SOUZA, M. G.= Produção de antígeno nucleoprotéico do vírus da artrite-encefalite caprina e comparação com o do vírus Maedi-Visna para utilização em teste de imunodifusão em ágar gel. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 57-60, 1998.

ADAMS D.S., CRAWFORD T.B. & KLEVJER-ANDERSON P.A. 1980. A pathogenic study of early connective tissue lesions of viral caprine arthritis-encephalitis. *Am. J. Pathol.* 99(2):257-271.

ADAMS, D. S.; KLEVJER-ANDERSON, P.; CARLSON B. S.; McGUIRE T. C. Transmission and control of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *American Journal of Veterinary Research*, v. 44, n. 9, p. 1670-1675, 1983.

AHMED, Z.; PAUSZEK, S. J.; LUDI, A.; LAROCCO, M.; KHAN, E. U. H.; AFZAL, M.; ARSHED, M. J.; FAROOQ, U.; ARZT, J.; BERTRAM, M.; BRITO, B.; NAEEM, K.; ABUBAKAR, M.; RODRIGUEZ, L. L. Genetic diversity and comparison of diagnostic tests for characterization of foot-and-mouth disease virus strains. *Transboundary and Emerging Diseases*. v. 58, p.1-13, 2017.

ALENCAR, S. P.; MOTA, R. A.; COELHO, M. C. O. C.; NASCIMENTO, S. A.; ABREU, S. R. O. e 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.

AL-QUDAH, K., AL-MAJALI, A. M., ISMAIL, Z. B. Epidemiological studies on caprine arthritis-encephalitis virus infection in Jordan. *Small Ruminant Research*. v. 66, p. 181–186, 2006.

ANDRÉS, X.; RAMÍREZ, H.; BERTOLOTTI, L.; SAN ROMÁN, B.; GLARIA, I.; CRESPO, H.; JÁUREGUI, P.; MINGUIJÓN, E., JUSTE, R.; LEGINAGOIKOA, I.; PÉREZ, M.; LUJÁN, L. J. J.; BADIOLA, L.; POLLEDO, J.F.; RIEZU, G. J. I.; CUESTA, F. B.; ANDRÉS, D.; ROSATI, S.; REINA, R.; AMORENA, B. An insight into a combination of ELISA strategies to diagnose small ruminant lentivirus infections. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, v.152, p. 277– 288, 2013.

ASSIS, A. P. M. V.; GOUVEIA, A. M. G. Evidência sorológica de lentivírus (Maedi Visna/CAE) em rebanhos nos Estados de MG, RJ, BA e CE. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 1994, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, 1994. p. 46.

AZEVEDO, D.; SANTOS V. S.; SOUSA, A.; PEIXOTO R.; PINHEIRO, R.; ANDRIOLI, A; TEIXEIRA, M. F. Lentivirose de pequenos ruminantes: perdas produtivas e econômicas, consequências da doença. Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo. v. 84, p. 1-10, 2017.

BANDEIRA, D. A.; CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; SOUZA SEIXAS MELO, L.; DE MELO, C.B. Seroprevalence of caprine arthritis-encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state. Brazilian Veterinary Journal. v. 180, p. 399–401, 2009.

BATISTA, N. L.; SOUZA, B.B. Caprinovinocultura no semiárido brasileiro - fatores limitantes e ações de mitigação. Agropecuária científica no semiárido. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural – CSTR. v. 11, n. 2, p. 01-09, 2015.

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

BLACKLAWS, B. A. Small ruminant lentiviruses: Immunopathogenesis of visna-maedi and caprine arthritis and encephalitis virus. Comparative Immunology. Microbiology and Infectious Diseases, v. 35, p. 259–269, 2012.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Nota técnica nº 1. Conjuntura Trimestral Caprino-ovinocultura Pernambuco. Abril, 2016.

BRITO, R. L. L. Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras. Ceará: Universidade Estadual Vale do Acaraú, 109p. Dissertação. 2009.

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. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. v. 5, n. 2/3, p. 121-123, 2002.

CASTRO, R. S. e MELO, L. E. H. CAEV e Maedi-Visna: importância na saúde e produtividade de caprinos e ovinos e a necessidade de seu controle no Nordeste Brasileiro. *Ciência Veterinária nos Trópicos*. v. 4, n. 2/3, p. 315-320, 2001.

CASTRO, R. S. e MODOLO, J. R. Lentiviruses de pequenos ruminantes. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M. G.; PAES, A. C. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. 2016. 1ª Ed. Editora Roca, Rio de Janeiro. Cap. 67, p. 730-735.

CASTRO, R. S. Lentivírus de Pequenos Ruminantes: ensaios imunoenzimáticos, perfil sorológico e inferências filogenéticas. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

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*, Belo Horizonte, v. 46, n. 5, p. 571-572, 1994.

CALLADO, A. K. C.; CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-Visna): Revisão e perspectivas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 21, n. 3, p. 87-97, 2001.

CHEEVERS, W.P., ROBERSON, S., ANDERSON, K. P., CRAWFORD, T.B. Characterization of caprine arthritis-encephalitis virus: a retrovirus of goats. *Archive of Virology*, n.67, p.111-7,1981.

CIRONE, F.; MAGGIOLINO, A.; CIRILLI, M.; SPOSATO, A.; PALO, P.; CIAPPETTA, G., ANNAMARIA PRATELLI. Small ruminant lentiviruses in goats in southern Italy: Serological evidence, risk factors and implementation of control programs. *Veterinary Microbiology* v.228, p.143 -146, 2019.

CORK, L. C., HADLOW W.J., CRAWFORD T.B., GORHAM J.R., PIPER, R.C. Pathology of viral leukoencephalomyelitis of goats. *Acta Neuropathol*, n.29, p.281-292, 1974.

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.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro – SISPRO, 2011. Disponível em: <http://www.cnpc.embrapa.br/?pg=orientacoes_%20tecnicas_eiui=mercado>. Acesso em: 23 mai. 2022.

FACT SHEET. Caprine Arthritis Encephalitis. Disponível em: <http://www.animalhealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2015/10/FS_Caprine_rthritis-Encephalitis_final.pdf> Acesso em: 16 mai. 2022.

FITERMAN, 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, 1988. p. 93.

GHANEM, Y. M.; EL-KHODERY, S. A.; SAAD, A. A.; ELRAGABY, S. A.; ABDELKADER, A. H.; HEYBE, A. Prevalence and risk factors of caprine arthritis encephalitis virus infection (CAEV) in Northern Somalia. *Small Ruminant Research*. v. 85, p. 142–148, 2009.

GREENWOOD, P. L. Effects of Caprine Arthritis-Encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. *Preventive Veterinary Medicine*. v. 1-2, n. 22, p. 71-87, 1995.

GUILHERME, R. F.; AZEVEDO, S. S.; HIGINO, S. S. S.; ALVES, F. S.F.; SANTIAGO, L. B.; LIMA, A. M. C.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, C. J. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por lentivírus de pequenos

ruminantes na região do semiárido paraibano, Nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 37, n. 6, p. 544-548, 2017.

GURGEL, C. Reforma do Estado e segurança pública. *Política e Administração*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 15-21, set. 1997.

HANSEN, João Henrique. A problemática do celibato clerical na literatura portuguesa - realidade e ficção. 2001. 168f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

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, 2016.

HERRMANN-HOESING, L. M. Diagnostic assays used to control small ruminant lentiviruses. *Journal Veterinary Diagnostic Investigation*. v. 22, p. 843–855, 2010.

IÑIGUEZ, L. The challenges of research and development of small ruminant production in dry areas. *Small Ruminant Research*, v.98, p.12-20,2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.010>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Índice de Produção Pecuária: Produção Pecuária Municipal, Rio de Janeiro, 2016. 53 p.

JOAG, S. V.; STEPHENS, E. B.; NARAYAN, O. Lentiviruses. In: FIELDS, B. N.; KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. M. (Eds). *Fields virology*. 1996. Lippincott-Raven, Philadelphia. p. 1977-1996.

JONES, B. T.; JONES, D. V. M. The current prevalence of caprine arthritisencephalitis virus in Midwestern goat herds.2014, 15 f. Thesis (doctorate degree). The Graduate College at the University of Nebraska. Department of Veterinary and Biomedical Sciences, 2014.

JUNKUSZEWA, A.; DUDKOA, P, BOJAR.; W, OLECH.; M, OSINSKI Z.; GRUSZECKI, T. M.; KANIA, M, G.; KUZMAK, J.; CZERSKI, G. Risk factors associated with small ruminant lentivirus infection in eastern Poland sheep flocks. *Preventive Veterinary Medicine* n.127, p.44–49, 2016.

KABA, J.; CZOPOWICZ, M.; GANTER, M.; NOWICKI, M.; WITKOWSKI, L.; NOWICKA, D.; SZALU'S-JORDANOW, O. Risk factors associated with seropositivity to small ruminant lentiviruses in goat herds. *Research Veterinary Science*. v. 94, p. 225–257, 2013.

KRIEG, A.; PETERHANS, E. Die Caprine Arthritis-Encephalitis in der Schweiz: epidemiologische und klinische. Untersuchungen. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*. v. 132, n. 7, p. 345-352, 1990.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N.; RISTOW, P.; MOREIRA, M. C.; FRÁGUAS, S.; CARDOSO, V. S.; OELEMANN, W. M. R. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis–encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. *The Veterinary Journal*. v. 173, p. 408-412, 2007.

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.; OKUDA, L.; NOGUEIRA, A. H. C.; VALADAS, S.; FEDERSONI, L. S.; LUCCHESI FILHO, A.; FELICIO, F. A.; e CARDOSO, M. V. Inquérito sorológico de lentivirose de pequenos ruminantes (Maedi-Visna e artrite-encefalite caprina) no estado de São Paulo. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*. v. 50, p. 18-25, 2013.

LIMA, C.C.V.; AYRES, M.C.C.; PINHEIRO, R.R.; COSTA, J.N.; ANDRIOLI A.; SOUZA, T.S.; AZEVEDO, D.A.A.; SANTOS, V.W.S.; ARAÚJO, J.F.; SOUSA, A.L.M.; PEIXOTO, R.M.; DAMASCENO, E.M.; NETO, A.O. C. Caprinelentivirus in sheepmilkandsemen *Lentivirus caprino em leite e sêmen de ovinos*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.69 n.2, Belo Horizonte. 2017.

LÔBO, A. M. B. O.; LÔBO, R. N. B.; FACO, O.; SOUZA, V.; ALVES, A. A. C.; COSTA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. A. M. Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. *Small Ruminant Research*. 2017.

MAIA, M. S.; GOMES, J. T.; SILVA, J. G. M.; REGO, M. M. T.; LEAL, W. S. Sistema de produção de caprino leiteiro para a agricultura familiar. Natal: EMPARN, p. 57, 2010.

MASUR, J. O que é alcoolismo. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988. 74p. (Primeiros Passos, 205) MELO, E. X.; ALMEIDA, E. C.; MENDONÇA, K. M. N.; NASCIMENTO, S. A.; SILVA, J. C. R.; MARVULO, M. F. V.; RIZZO, H. Soroprevalência da infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em abatedouros do estado de Pernambuco. Brasil. Arq. Inst. Biol. v.83, São Paulo. Epub Dec, p.15, 2016.

MELO A.C.M. & FRANKE C.R. 1997. Soroprevalência da infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina (CAEV) no rebanho de caprinos leiteiros da região da grande Fortaleza, Ceará, Brasil. Ciência Rural 27:113-117.

MINGUIJÓN, E.; REINA, R.; PÉREZ, M.; POLLEDO, L.; VILLORIA, M.; RAMÍREZ, H.; LEGINAGOIKOA, I.; BADIOLA, J. J.; MARÍN, J. F. G.; ANDRÉS, D. L.; LUJÁN, B.; JUST, A. R. A.; Small ruminant lentivirus infections and diseases; Veterinary Microbiology. v.30, p.1-15, 2015.

MOOJEN, V.; SOARES, H.C.; RAVEZZOLO, A.P.; PIZZOL, M.; GOMES, M. Evidência de infecção pelo Lentivirus (Maedi-Visna/artrite-encefalite caprina) em caprinos do Rio Grande do Sul, Brasil. Arq. Fac. Med. Vet. UFRGS. n.14, p.77-78, 1986.

MOREIRA, M. C.; OELEMANN, W. M. R.; LILENBAUM, W. Dados sorológicos da artrite encefalite caprina no Estado do Rio de Janeiro e avaliação do uso do índice clínico como ferramenta de diagnóstico. Revista Brasileira de Medicina Veterinária. v. 29, p. 51-53, 2008.

NARAYAN, O.; CLEMENTS, J. E.; STRANDBERG, J. D.; CORK, L. C.; GRIFFIN, D. E. Biological characterization of the virus causing leukoencephalitis and arthritis in goats. Journal of General Virology. v. 50, n. 1, p. 69-79, 1980.

NASCIMENTO-PENIDO, P. M. P.; PENIDO, A. O.; GALINARI, G. C. F.; HEINEMANN, M. B. E LEITE, R. C. Ocorrência do vírus da artrite encefalite caprina

(CAEV) em cabras leiteiras produzidas em sistema intensivo confinado no estado de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 37, n. 6, p. 577-581, 2017.

NARAYAN, O.; CORK, L. C. Lentiviral diseases of sheep and goats: Chronic pneumonia, leukoencephalomyelitis and arthritis. *Review Infectious Disease*. v. 7, p. 89-97, 1985.

NAVALÓN, M. B.; PERIS, C.; GÓMEZ, E.A.; PERIS, B.; ROCHE, M. L.; CABALLERO, C.; GOYENA, E.; BERRIATUA, E. Quantitative estimation of the impact of caprine arthritis encephalitis virus infection on milk production by dairy goats. *The Veterinary Journal*, v.197, p.311–317, 2013.

NAVES. P. Lagos andinos dão banho de beleza. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 28 jun. 1999. *Folha Turismo*, Caderno 8, p. 13.

NOGUEIRA, D. M.; PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F. Artrite encefalite caprina: um alerta aos produtores. *Comunicado Técnico, Embrapa Semiárido, Petrolina*, v. 139, p. 1-4, 2009.

OIE, 2015. List of tests for international trade. Disponível em: <http://www.oie.int/en/animal-welfare/oie-standards-and-international-trade/> Acesso em: 15 Maio. 2022.

OIE – World Organization of Animal Health. Disponível em: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2008/pdf/2.07.03-04_CAE_MV.pdf>. Acesso em: 28 maio. 2017.

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. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 58, n. 5, p. 947-949, 2006.

PENIDO, P. M.P.N., PENIDO, A. O., GALINARI, G. C.F., HEINEMANN, 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. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v.37, n.6, 2017.

PINHEIRO, R. R.; EGITO, A. S.; PINHEIRO, A. A. Artriteencefalite caprina viral (CAEV). Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1989. 5 p. (EMBRAPA-CNPC. Comunicado Técnico, 19).

PINHEIRO, R. R. Vírus de Artrite Encefalite Caprina: Desenvolvimento padronização de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e Dot-Blot) e estudo epidemiológico no Estado do Ceará. 2001. 115p. Tese (Doutorado)- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

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. Lentiviroses em pequenos ruminantes: principais métodos de diagnóstico. Sobral: Embrapa, 2012. p.1- 32. (Comunicado Técnico, n.107).

PITTAVINO, M., FERRERI, L., GIACOBINI, M., BERTOLOTTI, L., ROSATI, S., VENTURINO, E. A CAEV epidemiological model for goatbreeding. *Applied Mathematics and Computation*, v.227, p.156–163, 2014.

REINA, R.; BERRIATUA, E.; LUJÁN, L.; JUSTE, R.; SÁNCHEZ, A.; ANDRÉS, D.; AMORENA, B. Prevention strategies against small ruminant lentiviruses: An update. *The Veterinary Journal*, v. 182, p. 31-37, 2009.

RICARTE, A. R. F. Avaliação da susceptibilidade de gametas e embriões caprinos ao vírus da artrite-encefalite caprina. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 112 p. Tese. 2009.

RODRIGUES, A. S.; PINHEIRO, R.R.; BRITO, R.L.L.; ANDRIOLI, A.; OLIVEIRA, E.L.; SIDER, L.H.; SANTOS, V.W.; OLIVEIRA, L.S.; DIAS, R.P.; GOUVEIA, A.M.G.; TEIXEIRA, M.F.S. Avaliação de um controle estratégico da artrite encefalite caprina em rebanho caprino leiteiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.70, n.1, p.139-146, 2018.

RODRIGUES, A. S.; PINHEIRO, R. R.; BRITO, R. L. L.; OLIVEIRA, L. S.; OLIVEIRA, E. L.; SANTOS, V. W. S.; ANDRIOLI, A. S.; DIAS, T. S.; TEIXEIRA, R. P. M. F.S. Evaluation of caprine arthritis-encephalitis vírus transmission in new born goat kids. *Arquivos do Instituto Biológico*, v.84, p.4-6, São Paulo, 2017.

ROSA, M. C.; SILVA, N. M.O.; HORA, V.P. Patogênese do HIV – características do vírus e transmissão materno-infantil. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v.48, n.4, p.301-306, 2016.

ROWE, J. D. e EAST, N. E. Risk factors for transmission and methods for control of caprine arthritis-encephalitis Virus infection. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. v. 13, n. 1, p. 35-53, 1997.

SANTOS, T. C. P.; ALFARO, C. E. P.; FIGUEIREDO, S. M. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba. *Ciência Animal Brasileira*. v. 12, n. 2, p. 206-212, 2011.

SILVA, J. B. A.; LIMA, P. M. Lentivírus de pequenos Ruminantes: caracterização etiológica, infectividade, controle, prevenção e diagnóstico. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 1, n. 4, p. 111-117, 2007.

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.

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. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*. v. 38, n. 1, p. 1-6, 2016.

TEIXEIRA, I. A. M.; GOMES, R. A.; CASTAGNINO, D. S.; FIGUEIREDO, F. O. M; HÄRTER, C. J.; BIAGIOLI, B.; SILVA, S. P.; RIVERA, A. R. Inovações tecnológicas na caprinocultura. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v. 14, n. 1, p. 104-120, 2013.

THOMANN, B.; FALZON, L. C.; BERTONI, G.; VOGT, H. R.; SCHÜPBACHREGULA, G.; MAGOURAS, I. A census to determine the prevalence and risk factors for caprine arthritis-encephalitis virus and visna/maedi virus in the Swiss goat population. *Preventive Veterinary Medicine*. v. 137, p. 52–58, 2017.

THRUSFIELD, M. V. *Epidemiologia Veterinária*, São Paulo, Editora Roca, 2ª Edição p.179, 2004.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M. L.; ANTONINI, M.; ROSATI, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. *Small Ruminant Research*. v. 57, p. 73-79, 2005.

TURCHETTI, A. P.; PANIAGO, J. J.; COSTA, L. F.; JULIANO, C. M.; CRUZ, BRAZ, G. F.; GOUVEIA, A. M.G.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L.; HEINEMANN, M. B. Distribution of caprine arthritis encephalitis virus provirus, RNA, and antigen in the reproductive tract of one naturally and seven experimentally infected bucks. *Theriogenology*, v.80, p.933–939, 2013.

VON MOCKENHAUPT, C.; BAUER, K. Untersuchungen zur Caprinen arthritisenzephalitis in Bayern und der einfluss seuchen-hygienischer massnahmen auf den Verlauf dieser Krankheit. *Tierärztliche Umschau*. v. 42, n. 12, p. 966-970, 1987.

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