

Aspectos Clínico-Patológicos de Caprinos com Artrite Encefalite Caprina (CAE) na Região Nordeste do Estado do Pará, Brasil

Clinical and Pathological Aspects of Goats with Caprine Arthritis Encephalitis (CAE) in the Northeast Region of the State of Pará, Brazil

José Diomedes Barbosa^a; José Alcides Sarmiento da Silveira^b; Tatiane Teles Albernaz Ferreira^b; Sérgio Alves do Nascimento^c; Dallyth Maia da Costa Santos^a; Thyele Chaves da Silva^d; Leonardo Carvalho Costa^d; Ana Carolyne Gomes Araújo^d; Natália da Silva e Silva Silveira^{*a}

^aUniversidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Reprodução Animal na Amazônia. PA, Brasil.

^bUniversidade Federal do Pará, Hospital Veterinário Universitário Carlos Hubinger Tokarnia. PA, Brasil.

^cUniversidade Federal Rural de Pernambuco. PE, Brasil.

^dUniversidade Federal do Pará, Faculdade de Medicina Veterinária. PA, Brasil.

*E-mail: nataliasilva@ufpa.br

Resumo

A artrite encefalite caprina (CAE) é uma enfermidade crônica de caprinos que gera perdas econômicas aos produtores. No Brasil, há relatos da ocorrência do vírus em rebanhos de vários Estados, porém, no Pará, ainda existe escassez de dados sobre a enfermidade. Por isso, o objetivo do presente trabalho foi descrever os achados clínico-patológicos e sorológicos de caprinos infectados pelo vírus da CAE no Pará. Para isso, foram examinados 393 caprinos pertencentes a três propriedades rurais localizadas nos municípios de Santa Isabel do Pará (I, n=30), Santo Antônio do Tauá (II, n=63) e São Francisco do Pará (III, n=300). Nos animais com sinais clínicos sugestivos de CAE, foi realizado o exame clínico e colhidas amostras de sangue; na Propriedade II, adicionalmente, foram colhidas amostras de sangue de 60 animais aparentemente sadios para realização de imunodifusão em ágar gel (IDGA). A forma clínica articular foi observada em 1,78% dos animais, todos reagentes ao IDGA, sendo seis fêmeas e um macho, com idades entre dois e sete anos, das raças Alpina e Saanen. À necropsia, observou-se alterações nas articulações do carpo com calcificações do tecido periarticular e grande quantidade de osteófitos. Para os animais sem alterações clínicas, houve reação positiva ao IDGA em 8,33%. Este foi o primeiro artigo com abordagem clínico-patológica e sorológica em caprinos infectados pelo vírus da CAE no Pará, o que demonstra que deve ser inserida no diagnóstico diferencial de doenças que cursam com sinais clínicos articulares em caprinos da região.

Palavras-chave: Vírus. Forma Articular. Caprinocultura. IDGA. CAEV.

Abstract

Caprine arthritis encephalitis (CAE) is a chronic disease of goats that causes losses to producers. In Brazil, there are reports of the occurrence of the virus in herds in several states, however, in Pará, there is still a lack of data on the disease. Therefore, the objective of the present study was to describe the clinical, pathological and serological findings of goats infected with the CAE virus in Pará. For this, 393 goats belonging to three rural properties located in the municipalities of Santa Isabel do Pará (I, n=30), Santo Antônio do Tauá (II, n=63) and São Francisco do Pará (III, n=300) were examined. In animals with clinical signs suggestive of CAE, clinical examination and blood samples were performed; in Property II, additionally, blood samples were collected from 60 apparently healthy animals to perform the agar gel immunodiffusion (AGID). The joint clinical form was observed in 1.78% of the animals, all reagents to IDGA, six females and one male, aged between two and seven years, of the Alpine and Saanen breeds. At necropsy, changes were observed in the carpal joints with calcifications of the periarticular tissue and a large number of osteophytes. For animals without clinical alterations, there was a positive reaction to IDGA in 8.33%. This was the first article with a clinical-pathological and serological approach in goats infected with the CAE virus in Pará, which demonstrates that it should be included in the differential diagnosis of diseases that co-occur with joint clinical signs in goats in the region.

Keywords: *Virus. Arthritic Form. Raising Goat. AGID. CAEV.*

1 Introdução

O Brasil possui um rebanho caprino de aproximadamente 10 milhões de animais. No estado do Pará, o efetivo de rebanho alcançou 80.965 cabeças em 2016 (ECO, 2016). Entretanto, a região Norte ainda continua atrasada comparada com outras regiões brasileiras em relação à caprinocultura, por ser praticada apenas por um pequeno grupo de criadores, sem a utilização de grandes tecnologias (SILVA *et al.*, 2020).

Dentre os fatores responsáveis por perdas econômicas na caprinocultura, destacam-se a hemonose, mastite, linfadenite caseosa e pododermatite (CARVALHO *et al.*, 2018; ENDO *et al.*, 2014; MACHADO *et al.*, 2018; SOUZA *et al.*, 2011). Além dessas enfermidades, outras também acarretam impacto

negativo, como a artrite encefalite caprina (CAE).

A CAE é uma doença que tem como agente etiológico o vírus da artrite encefalite caprina (CAEV), pertencente à família Retroviridae, subfamília Orthoretrovirinae, gênero *Lentivirus* (ICTV, 2019). Trata-se de uma enfermidade específica de caprinos, de evolução crônica, e que gera grandes perdas econômicas aos produtores (SCHULTZ *et al.*, 2020). Essas perdas ocorrem principalmente devido à menor produção de leite, baixos índices reprodutivos e implantação de programas de controle (PINHEIRO, 2004).

A infecção pelo CAEV tem caráter persistente e os animais infectados podem ser assintomáticos ou apresentar síndromes multissistêmicas. As principais formas clínicas

descritas em caprinos infectados pelo vírus são encefalite, artrite, pneumonia e mastite (CASTRO; MODOLO, 2016).

A forma nervosa ocorre, principalmente, em cabritos entre dois e quatro meses de idade, sendo caracterizada por uma meningoencefalomielite linfoplasmocítica com predominância na substância branca ao redor do epêndima e nos funículos laterais da medula espinhal (MACLACHLAN; DUBOVI, 2011). A artrite é mais frequente em animais adultos, que apresentam aumento de volume nas articulações, principalmente nas do carpo (SILVA *et al.*, 2019). Ao acometer o sistema respiratório, o vírus provoca uma pneumonia intersticial, que pode estar acompanhada de secreção nasal (NASCIMENTO-PENIDO *et al.*, 2017). As cabras afetadas pela manifestação mamária apresentam mastite clínica ou subclínica, com endurecimento da glândula, aumento de linfonodos supramamários e queda na produção de leite (TARIBA *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2018).

A CAE foi descrita em diversos países do mundo (KONISHI *et al.*, 2016; JESSE *et al.*, 2018; PANEI *et al.*, 2017; YANG *et al.*, 2017; TAVELLA *et al.*, 2018). No Brasil, o primeiro relato da doença foi feito por MOOJEN *et al.* (1986). Posteriormente, surgiram relatos da ocorrência do vírus em rebanhos provenientes de vários estados brasileiros (MELO *et al.*, 2016; NASCIMENTO-PENIDO *et al.*, 2017; TEIXEIRA *et al.*, 2016; PEIXOTO *et al.*, 2018). No estado do Pará, ainda existe uma escassez de dados sobre a prevalência sorológica, havendo na literatura poucos relatos da presença de anticorpos contra o vírus da CAE (RAMOS *et al.*, 1996; PIRES *et al.*, 2017).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é descrever os achados clínico-patológicos e sorológicos de caprinos com CAE na região nordeste do estado do Pará.

2 Material e Métodos

Foram examinados 393 caprinos pertencentes a três propriedades rurais localizadas nos municípios de Santa Isabel do Pará (Propriedade I, n=30), Santo Antônio do Tauá (Propriedade II, n=63) e São Francisco do Pará (Propriedade III, n=300), estado do Pará; os dados epidemiológicos foram obtidos durante as visitas.

Nos animais com sinais clínicos sugestivos de CAE, foi realizado o exame clínico de acordo com Diffay *et al.* (2004) e colhidas amostras de sangue; na Propriedade II, adicionalmente, foram colhidas amostras de sangue de 60 animais aparentemente sadios. A colheita foi realizada por meio de punção da veia jugular, utilizando-se tubos a vácuo, sem anticoagulante. Em seguida, após a formação de coágulo, os tubos foram centrifugados a 3600 rpm durante 10 minutos para obtenção do soro, o qual foi acondicionado em tubos plásticos tipo *ependorf*® e estocados a -20°C até a realização do teste sorológico.

Para detecção de anticorpos contra o lentivírus caprino (LVC), foi utilizada a técnica de imunodifusão em gel de

água (IDGA), utilizando-se antígeno nacional produzido no Laboratório Biovetech®. Toda a técnica realizada seguiu rigorosamente as recomendações do fabricante. Esse teste utiliza um antígeno específico do LVC, a proteína do capsídeo (p28). A leitura foi realizada após 48-72 horas, com luz indireta sobre fundo escuro, sendo considerada definitiva a última leitura. Considerou-se como reação positiva a presença de uma linha de precipitação esbranquiçada e uniforme entre o poço teste e o antígeno, apresentando identidade com a linha formada pelo soro padrão e como reação negativa a ausência de uma linha de precipitação ou linhas sem identidade (ABREU *et al.*, 1998).

Realizou-se a necropsia dos animais acometidos e maceração dos ossos lesionados para melhor análise macroscópica.

3 Resultados e Discussão

O diagnóstico de CAE no presente estudo baseou-se na associação dos sinais clínicos e achados de necropsia, sendo confirmado pela presença de anticorpos contra o vírus da CAE, por meio de teste sorológico. A associação da técnica sorológica com a molecular, como a reação em cadeia de polimerase nested (PCR nested), auxilia na efetivação de um plano diagnóstico mais apurado (ALVES *et al.*, 2020). Apesar de não ter sido possível a associação das técnicas, com o diagnóstico da enfermidade foi possível indicar medidas de controle nas propriedades estudadas.

Dos 393 animais avaliados, sete apresentavam sinais clínicos sugestivos de infecção pelo CAEV. Desses, cinco eram da raça Alpina e dois da raça Saanen, sendo seis fêmeas e um macho, com idade variando entre dois e sete anos. Na propriedade I, os animais eram mantidos em sistema intensivo de criação, e nas propriedades II e III em sistema semi-intensivo, onde havia também ovinos. A infecção nos animais independe de sexo, idade e raça, porém, em propriedades de caprinos leiteiros a doença se torna mais prevalente devido ao manejo, visto que nesses rebanhos a prática de alimentação dos cabritos com mistura (*pool*) de leite ou colostro de várias cabras é apontada como a principal via de transmissão do vírus e prevalência da doença nas propriedades leiteiras (CASTRO; MODOLO, 2016).

A forma clínica articular da CAE caracterizada principalmente pelo aumento de volume das articulações (Figuras 1A e 1B), especialmente dos carpos, além de outros distúrbios do sistema locomotor, como claudicação, relutância ao movimento e adoção de posições anômalas, foi observada em 1,78% (7/393) dos animais examinados, sendo esses sororreagentes ao teste de IDGA. Nascimento-Penido *et al.* (2017) realizaram um estudo em três regiões produtoras de leite de caprinos no estado de Minas Gerais e detectaram a ocorrência de anticorpos anti-CAEV nos animais das cinco propriedades estudadas, sendo de 49,5% (531/1072); todas as propriedades tinham histórico da doença confirmado e alguns

animais demonstravam sinais clínicos sugestivos de CAE, como aumento da região do carpo e nódulos nas glândulas mamárias, relacionados com quadros de artrite e mamite, respectivamente.

Figura 1 - Aumento de volume das articulações carpianas e elevação do membro anterior direito de um caprino com CAE (A). Detalhe do aumento de volume das articulações do animal da figura anterior (vista lateral) (B)



Fonte: os autores.

Considera-se que apenas cerca de 20% das cabras infectadas com CAEV apresentam sinais clínicos da doença durante a vida, cuja forma mais comum de infecção é a polissinoviteartrite (WASHBURN, 2015); dos 393 animais analisados no presente estudo, somente sete (1,78%) apresentaram sinais clínicos. Segundo Adebayo (2008), animais infectados com o vírus da CAEV podem apresentar sinais clínicos ou permanecerem assintomáticos, o que corrobora com os achados do presente estudo uma vez que dos animais testados com o IDGA, 8,33% (5/60) tiveram reação positiva, mesmo não apresentando sinais clínicos. O aumento de volume das articulações ocorre devido à hiperplasia dos tecidos sinoviais e suas bainhas associado ao aumento do volume do fluido articular. Os carpos são mais frequentemente

acometidos, mas as articulações femorotibiopatelar, coxofemoral, atlantooccipital e tibiotársica também são locais potenciais. Cabras afetadas têm uma marcha rígida que pode progredir para andar sobre o carpo ou decúbito (WASHBURN, 2015). Quanto maior o título de anticorpos no soro e/ou no líquido sinovial, mais abundantes e severas são as lesões (FLORES, 2007).

Além da forma articular, um animal apresentou a forma clínica nervosa, caracterizada por depressão, decúbito esterno-lateral e posição de auto-auscultação. Embora a doença neurológica seja mais frequente em animais durante os primeiros quatro meses de vida, adultos também podem apresentar a manifestação neurológica (CASTRO; MODOLO, 2016). Além disso, na Paraíba, um estudo identificou, em um rebanho com prevalência de 60% de positividade nos testes sorológicos, a presença de animais com sinais neurológicos da doença e 27% dos animais apresentavam também sinais de artrite (AGUIAR *et al.*, 2015). Animais acometidos pela forma nervosa apresentam encefalite não supurativa nos pedúnculos cerebelares e núcleos profundos do cerebelo e do córtex cerebelar, bem como processo inflamatório em bulbo, mesencéfalo e hipocampo; pode ser observada porções nervosas desmielinizadas e malácia, e de acordo com o órgão acometido pode-se observar uma diferente patogênese nos animais afetados (BENAVIDES *et al.*, 2007).

No que diz respeito à presença de animais com sinais clínicos entre as propriedades estudadas, observou-se que a propriedade I apresentou o maior percentual de animais acometidos, 6,6% (2/30), seguida pela propriedade II com 4,76% (3/63) e propriedade III com 0,66% (2/300). De acordo com Souza *et al.* (2015a), o contato prolongado de animais não infectados com infectados pode promover uma maior transmissão horizontal. Isso pode justificar o fato da Propriedade I apresentar o maior índice de animais doentes quando comparada com as outras propriedades estudadas, uma vez que nela os animais eram mantidos em sistema intensivo.

Na propriedade em que foram colhidas amostras de sangue de animais aparentemente sadios, observou-se que 8,33% (5/60) foram sororreagentes para o teste IDGA. Apesar do IDGA ser considerado teste oficial para o diagnóstico de CAE pelo Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO), estudos mais recentes comprovam que o teste sorológico *Western blotting* (WB) apresenta uma maior sensibilidade para detecção do vírus em animais com ou sem sinais clínicos (Alves *et al.*, 2020). Em estudo realizado por Rodrigues *et al.* (2018) com 281 caprinos, o WB demonstrou maior efetividade no diagnóstico, de forma que, dos testes realizados no programa de controle, 17,2% foram positivos por essa técnica, seguida do ELISA-i com 6,3% e do IDGA com apenas 2,3% de positividade para o vírus da artrite encefalite caprina.

À necropsia observaram-se alterações nas articulações carpianas, caracterizadas por aumento de volume e presença de fibrina. Após maceração dos carpos e metacarpos,

observou-se calcificação dos tecidos periarticulares e presença de osteófitos em grandes quantidades (Figura 2). Tais achados são decorrentes do processo inflamatório localizado nas articulações. Após penetrar no hospedeiro, o vírus infecta células do sistema mononuclear fagocitário, monócitos infectados quando passam pelo processo de maturação passam a ser macrófagos, estes passam do sangue para os tecidos e órgãos alvos do vírus, como as articulações, sistema nervoso e as mamas; ocorre resposta do organismo e desenvolve-se os distúrbios inflamatórios de artrite, sinovite, encefalite e outras alterações. Esses resultados corroboram com os dados da literatura acerca de achados macro e microscópicos em pequenos ruminantes afetados pelo CAEV (CASTRO; MODOLO, 2016; CLEMENTS; ZINK, 1996; CONSTABLE *et al.*, 2021; NARACLYAN; CORK, 1985; MSELLI-LAKHAL *et al.*, 2000; NOGUEIRA *et al.*, 2009; PÉREZ *et al.*, 2014).

Figura 2 - Presença de osteófitos no metacarpo do caprino da figura 1, após a maceração



Fonte: Autores.

Constable *et al.*, (2021) descreveram alterações clínicas associadas à essa afecção sendo elas, tecidos moles com aumento de volume, tecidos periarticulares com calcificação e presença de osteófitos. Segundo Adedeji *et al.*, (2013) além das alterações já descritas acima, já foram observados sinovite, erosão de cartilagem, exposição de osso subcondral, hiperplasia da membrana sinovial, congestão na cápsula articular, hipertrofia e hiperplasia de sinoviócitos.

4 Conclusão

Este foi o primeiro artigo com abordagem clínico-patológica e sorológica em caprinos infectados pelo vírus da Artrite Encefalite Caprina no Estado do Pará, o que demonstra

que a CAE deve ser inserida no diagnóstico diferencial de doenças que cursam com sinais clínicos articulares em caprinos da região.

Referências

- ABREU, S.R.O. *et al.* 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. *Pesq. Vet. Bras.*, v.18, n.2, p.57-60, 1998. doi: 10.1590/S0100-736X1998000200003.
- ADEBAYO, I. A. A study on antibody-mediated enhancement of caprine arthritis encephalitis virus in goat synovial membrane cells. *J. Cell Anim. Biol.*, v.2, n.1, p.01-03, 2008. doi: 10.5897/JCAB.9000012.
- ADEDEJI, A.O. *et al.* A polytropic caprine arthritis encephalitis virus promoter isolated from multiple tissues from a sheep with multisystemic lentivirus associated inflammatory disease. *Viruses*, v.5, n.8, p.2005-2018, 2013. doi: 10.3390/v5082005.
- AGUIAR, G.M.N. *et al.* Forma neurológica da artrite encefalite caprina em um animal naturalmente infectado no semiárido do estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA E XVII CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA, 11., 2015. *Anais [...]*. São Paulo: O Biológico, p.235, 2015.
- ALVES, R.P.A. *et al.* Bases para um programa de controle da artrite encefalite caprina em rebanho leiteiro. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.72, n.6, p.2053-2058, 2020. doi:10.1590/1678-4162-11695.
- BENAVIDES, J. *et al.* Diagnosis of clinical cases of the nervous form of MaediVisna in 4-and 6-month-old lambs. *Vet. J.*, v.174, n.3, p.655-658, 2007. doi: 10.1016/j.tvjl.2006.10.014.
- CARVALHO, V.S. *et al.* Doenças podais em ovinos no estado da Bahia. *Pesq. Vet. Bras.*, v.38, n.7, p.1250-1258, 2018. doi: 10.1590/1678-5150-PVB-5504.
- CASTRO, R.S.; MODOLO, J.R. Lentiviroses de pequenos ruminantes. In: MEGID, J.; RIBEIRO, M.G.; PAES, A.C. *Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia*. Rio de Janeiro: Roca, 2016. p.730-735.
- CLEMENTS, J. E.; ZINK, M. C. Molecular biology and pathogenesis of animal lentivirus infections. *Clin. Microbiol. Rev.*, v.9, n.1, p.100-117, 1996. doi: 10.1128/CMR.9.1.100.
- CONSTABLE, P.D. *et al.* *Clínica veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.
- DIFFAY, B.C. *et al.* Abordagem e exame de ovinos e caprinos. In: PUGH, D.G. *Clínica de ovinos e caprinos*. São Paulo: Roca, 2004. p.1-19.
- EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS - ECO. *Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos*. Produção Nacional. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/producao-nacional>. Acesso em: 26 nov. 2022.
- ENDO, V.T. *et al.* Prevalência dos helmintos *Haemonchus contortus* e *Oesophagostomum columbianum* em pequenos ruminantes atendidos no setor de Anatomia Patológica – UEM. *Rev. Ciênc. Vet. Saúde Pública*, v.1, n.2, p.112-118, 2014. doi: 10.4025/revcivet.v1i2.25397.
- FLORES, E.F. *Virologia Veterinária*. Santa Maria: UFSM, 2007. 888p.
- ICTV - Internacional Committee on Taxonomy of Viruses. *Virus*

- Taxonomy: 2019 Release*. 2019. Disponível em: <https://talk.ictvonline.org/taxonomy>. Acesso em: 27 nov. 2022.
- JESSE, F.F.A. *et al.* Seroprevalence of small ruminant caprine arthritis encephalitis lentivirus among goats from selected small ruminant farms in Selangor, Malaysia. *Vet. World*, v.11, n.2, p.172-176, 2018. doi: 10.14202/vetworld.2018.172-176.
- KONISHI, M. *et al.* Serological survey of caprine arthritis-encephalitis virus infection in Japan. *J. Vet. Med. Sci.*, v.78, n.3, p.447-450, 2016. doi: 10.1292/jvms.15-0357.
- MACLACHLAN, N.J.; DUBOVI, E.J. Fenner's veterinary virology. London: Academic, 2011.
- MACHADO, G.P. *et al.* Ocorrência, patógenos e fatores de risco para mastite subclínica em cabras leiteiras. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.70, n.5, p.1665-1670, 2018. doi: 10.1590/1678-4162-10169.
- MELO, E.X. *et al.* Soroprevalência da infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em abatedouros do estado de Pernambuco, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, v.83, p.1-4, 2016. doi: 10.1590/1808-1657000462015.
- MSELLI-LAKHAL, L. *et al.* Lack of functional receptors is the only barrier that prevents caprine arthritis-encephalitis virus from infecting human cells. *J. Virology*, v.74, n.18, p.8343-8348, 2000. doi: 10.1128/jvi.74.18.8343-8348.2000.
- MOOJEN, V. *et al.* Evidências da infecção pelo lentivírus (*maedi-visna* / artrite encefalite caprina) em caprinos no Rio Grande do Sul. *Arq. Fac. Vet. Univ. Rio Grande do Sul*, v.1, n.14, p.77-78, 1986.
- NASCIMENTO-PENIDO, P.M.P. *et al.* Ocorrência do vírus da artrite encefalite caprina (CAEV) em cabras leiteiras produzidas em sistema intensivo confinado no estado de Minas Gerais. *Pesq. Vet. Bras.*, v.37, n.6, p.577-581, 2017. doi: 10.1590/S0100-736X2017000600007.
- NARAYAN, O; CORK, L.C. Lentiviral diseases of sheep and goats: chronic pneumonia leukoencephalomyelitis and arthritis. *Rev. Infec. Dis.*, v.7, n.1, p.89-98, 1985. doi: 10.1093/clinids/7.1.89.
- NOGUEIRA, D.M.; PINHEIRO, R.R.; ALVES, F.S.F. Artrite encefalite caprina viral: um alerta aos produtores. *INFOTECA-E*, 2009. p 1-5. ISSN 1808-9984.
- PANEI, C.J. *et al.* First isolation and nucleotide comparison of the gag gene of the caprine arthritis encephalitis virus circulating in naturally infected goats from Argentina. *Open Vet. J.*, v.7, n.1, p.32-35, 2017. doi: 10.4314/ovj.v7i1.5.
- PATEL, J.R. *et al.* Important mammalian veterinary viral immune diseases and their control. *Vaccine*, v.30, p.1767-1781, 2012. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.01.014.
- PEIXOTO, R.M. *et al.* *Mycoplasma agalactiae* em rebanhos leiteiros no estado do Ceará em associação com o vírus da artrite encefalite caprina. *Acta Sci. Vet.*, v.46, n.1533, p.1-7, 2018.
- PÉREZ, M.; *et al.* Small ruminant lentivirus-induced arthritis: clinicopathologic findings in sheep infected by a highly replicative SRLV B2 genotype. *Vet. Pathol.*, v.52, n.1, p.132-139, 2014. doi: 10.1177/0300985813519654.
- PINHEIRO, R.R. *et al.* Perfil de Propriedades no Estado do Ceará Relacionado à Presença do Lentivírus Caprino. *Ciênc. Anim.*, v.14, n.1, p.29-37, 2004.
- PIRES, C. R.; TAVARES, H.L.; COSTA, L.M. LEVANTAMENTO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA EM UNIDADES PRODUTIVAS DOS ESTADOS DO PARÁ E MARANHÃO. *AGROPEC. TÉCNICA*, V.38, N.1, P.52-57, 2017. DOI: 10.25066/AGROTEC. V38I1.24482.
- RAMOS, O.S. *et al.* Anticorpos para o Vírus da Artrite Encefálica no município de Castanhal-Pará. *Bol. Fac. Ciênc. Agrárias do Pará*, v.25, p.107-111, 1996.
- RODRIGUES, A.S. *et al.* Avaliação de um controle estratégico da artrite encefalite caprina em rebanho caprino leiteiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.70, v.1, p.139-146, 2018. doi: 10.1590/1678-4162-9537.
- RODRIGUES, A.S. *et al.* Evaluation of caprine arthritis-encephalitis virus transmission in newborn goat kids. *Arq. Inst. Biol.*, v.84, p.1-5, 2017. doi: 10.1590/1808-1657000542016.
- SCHULTZ, E.B. *et al.* Short communication: Genetic parameter estimates for caprine arthritis encephalitis in dairy goats. *J. Dairy Sci.*, v.103, n.7, p.6407-6411, 2020. doi: 10.3168/jds.2019-17740.
- SILVA, J.M. *et al.* Evolução do rebanho efetivo e principais características da ovinocaprinocultura no estado do Pará. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, V, 2020. *Anais [...]*. Recife: Instituto Internacional Despertando Vocações, p.1-13, 2020. doi: 10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0646.
- SILVA, T.C.S.; COSTA, M.L.; BRITO, K.M.N. Poliartrite crônica em caprino leiteiro do sertão alagoano - relato de caso. In: SEMANA DE MEDICINA VETERINÁRIA, VI, 2019. *Anais [...]*. Viçosa: Universidade Federal de Alagoas, p.133-134, 2019.
- SOUZA, K.C. *et al.* Detecção de sequências do DNA proviral do vírus da Artrite Encefalite Caprina em saliva. *Acta Sci. Vet.*, v.43, n.1266, p.1-6, 2015b.
- SOUZA, M.F. *et al.* Linfadenite caseosa em ovinos deslançados abatidos em um frigorífico da Paraíba. *Pesq. Vet. Bras.*, v.31, n.3, p.224-230, 2011. doi: 10.1590/S0100-736X2011000300007.
- SOUZA, S.C.R. *et al.* Avaliação da glândula mamária e do sistema respiratório em rebanhos caprinos leiteiros infectados com o vírus da artrite encefalite caprina. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS, VII, 2018. *Anais [...]*. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, p. 24-25, 2018.
- SOUZA, T.S. *et al.* Interspecific transmission of small ruminant lentiviruses from goats to sheep. *Braz. J. Microbiol.*, v.46, n.3, p.867-874, 2015a. doi: 10.1590/S1517-838246320140402.
- TARIBA, B. *et al.* Subclinical mastitis and clinical arthritis in French Alpine goats serologically positive for caprine arthritis-encephalitis virus. *Vet. Arhiv*, v. 87, n.2, p.121-128, 2017. ISSN: 0372-5480
- TAVELLA, A. *et al.* Achievements of an eradication programme against caprine arthritis encephalitis virus in South Tyrol, Italy. *Vet. Record*, v.182, n.2, p.51-51, 2018. doi: 10.1136/vr.104503.
- TEIXEIRA, W.C. *et al.* Prevalência da infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina em rebanhos caprinos no Estado do Maranhão, Brasil. *Rev Bras. Med. Vet.*, v.38, n.1, p.1-6, 2016. doi: 10.2430/000000000000000.
- WASHBURN, K. Caprine arthritis-encephalitis virus. In: SMITH, B.P. *Large Animal Internal Medicine*. St. Louis: Elsevier-Mosby, 2015. p.1100-1102.
- YANG, W. *et al.* High prevalence of caprine arthritis encephalitis virus (CAEV) in Taiwan revealed by large-scale serological survey. *J. Vet. Med. Sci.*, v.79, n.2, p.273-276, 2017. doi: 10.1292/jvms.16-0387.