

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E SAÚDE ANIMAL

GIAN LIBÂNIO DA SILVEIRA

**Infecções piogênicas do sistema nervoso central de ruminantes**

PATOS-PB

2020

Gian Libânio da Silveira

**Infecções piogênicas do sistema nervoso central de ruminantes**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Saúde Animal.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Flávio Medeiros Dantas

Patos/PB  
2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S587i Silveira, Gian Libânio da  
Infecções piogênicas do sistema nervoso central de ruminantes / Gian Libânio da Silveira. – Patos, 2020.

38f.: il. color.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Saúde Animal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2020.

“Orientação: Prof. Dr. Antônio Flávio Medeiros Dantas.”

Referências.

1. Doenças de ruminantes. 2. Infecções bacterias. 3. Listeriose.
4. Meningite supurativa. I. Título.

CDU 635.1

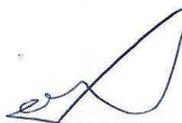
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E SAÚDE ANIMAL

GIAN LIBÂNIO DA SILVEIRA

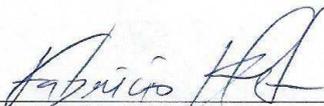
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Saúde Animal da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Saúde Animal.

APROVADO EM 27.10.2020

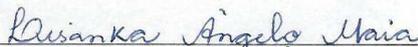
EXAMINADORES:



Prof. Dr. Antônio Flávio Medeiros Dantas  
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária/CSTR/UFCG  
Presidente (Orientador)



Prof. Dr. Fabrício Kleber de Lucena Carvalho  
Centro Universitário de Patos/UNIFIP  
Membro Externo



Prof. Dra. Lisanka Ângelo Maia  
Universidade Federal da Paraíba/UFPB  
Membro Externo

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO .....	05
ABSTRACT.....	06
INTRODUÇÃO GERAL.....	09
REFERÊNCIAS.....	10
<b>CAPÍTULO I: Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da forma nervosa da listeriose em ruminantes do Sertão da Paraíba</b> , Gian Libânio da Silveira; Isabel Luana de Macêdo; Franklin Riet-Correa; Eldinê Gomes de Miranda Neto; Glauco José Nogueira de Galiza & Antônio Flávio Medeiros Dantas. Trabalho submetido à revista Acta Scientiae Veterinariae (Qualis B1).....	11
2 ABSTRACT.....	12
3 INTRODUÇÃO.....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
5 RESULTADOS.....	15
DISCUSSÃO.....	21
5 CONCLUSÃO.....	23
6 REFERÊNCIAS.....	24
7 <b>CAPITULO II: Surto de meningite por <i>Escherichia coli</i> em cordeiros</b> , Gian Libânio da Silveira; Artefio Martins de Oliveira; Erick Platiní Ferreira Souto; Franklin Riet-Correa; Eldinê Gomes de Miranda Neto; Sara Vilar Dantas Simões; Fabrício Kleber de Lucena Carvalho & Antônio Flávio Medeiros Dantas, Trabalho submetido à revista Acta Scientiae Veterinariae (Qualis B1).....	27
4 ABSTRACT.....	28
5 INTRODUÇÃO.....	30
6 RELATO DE CASO.....	30
7 DISCUSSÃO.....	34
8 CONCLUSÃO.....	35
9 REFERÊNCIAS.....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38

## RESUMO

A sanidade dos rebanhos bovinos, caprinos e ovinos depende do conhecimento acerca das doenças que acometem essas espécies. Dentro desse grupo, destacam-se as doenças piogênicas do sistema nervoso central (4,09%) diagnosticadas no sertão da Paraíba. Esta Dissertação, foi elaborada em dois capítulos, composta por dois artigos originais. O primeiro será submetido à Pesquisa Veterinária Brasileira e relata 23 casos de infecções por *Listeria* sp. de 2003 a 2019, 11 em ovinos, 10 em caprinos e 2 em bovinos, descrevendo seus aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos. A doença ocorreu principalmente em animais sem raça definida com idades variando de 3 a 96 meses. As alterações clínicas incluíam sinais neurológicos que evoluíram para morte de forma aguda. Macroscopicamente, haviam lesões em 11 animais (6 ovinos e 5 caprinos) que consistiam em ulcerações na cavidade oral, aumento de volume unilateral do tronco encefálico, herniação do verme cerebelar, áreas amareladas circulares em medula cervical, bulbo e óbex. Histologicamente, as lesões caracterizavam-se por meningoencefalite microabscedativa variando de discreta a acentuada em bulbo, mesencéfalo e medula cervical. O diagnóstico de listeriose foi realizado através dos achados patológicos associadas aos dados epidemiológicos e sinais clínicos. O segundo artigo, será submetido à revista Small Ruminant Research, descreve um surto de meningite por *Escherichia coli* em trinta e nove ovinos da raça Dorper, entre 25 e 30 dias de vida, de ambos os sexos. As manifestações clínicas eram inicialmente digestivas e posteriormente, neurológicas, com evolução clínica de até quatro dias até à morte. Na necropsia, observou-se líquido cefalorraquidiano turvo, exsudato purulento na superfície das leptomeninges e ingurgitamento dos vasos sanguíneos. Microscopicamente, as lesões consistiam em meningite fibrinossuprativa difusa acentuada com área de hemorragia em encéfalo, medula espinhal e base de nervos espinhais. Na cultura microbiológica, cresceram bastonetes Gram negativos com fenotipagem compatível com *E. coli*. O diagnóstico de meningite por *E. coli* foi estabelecido com base nos achados epidemiológicos, clínicos, anatomopatológicos e microbiológicos. Com a realização desses trabalhos foi possível constatar que as doenças piogênicas do sistema nervoso central de ruminantes podem ocorrer esporadicamente ou em forma de surtos diagnosticados na rotina do Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa da UFCG. Essas enfermidades constituem importantes causas de morte em ruminantes pela alta letalidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doenças de ruminantes; infecções bacterianas; listeriose; meningite supurativa.

## ABSTRACT

The health of cattle, goats and sheep depends on knowledge about the diseases that affect these species. Within this group, pyogenic diseases of the central nervous system (4.09%) diagnosed in the hinterland of Paraíba stand out. This Dissertation was developed in two chapters, composed of two original articles. The first will be submitted to the Brazilian Veterinary Research and reports 23 cases of infections by *Listeria* sp. from 2003 to 2019, 11 in sheep, 10 in goats and 2 in cattle, describing their epidemiological, clinical and pathological aspects. The disease occurred mainly in mixed breed animals with ages varying from 3 to 96 months. Clinical changes included neurological signs that evolved to death acutely. Macroscopically, there were lesions in 11 animals (6 sheep and 5 goats) that consisted of ulcerations in the oral cavity, unilateral enlargement of the brain stem, herniation of the cerebellar worm, yellowish circular areas in the cervical cord, bulb and obex. Histologically, the lesions were characterized by microabscessive meningoencephalitis ranging from mild to accentuated in bulb, midbrain and cervical spinal cord. The diagnosis of listeriosis was made through pathological findings associated with epidemiological data and clinical signs. The second article, to be submitted to the Small Ruminant Research magazine, describes an outbreak of *Escherichia coli* meningitis in thirty-nine Dorper sheep, between 25 and 30 days old, of both sexes. The clinical manifestations were initially digestive and later, neurological, with clinical evolution of up to four days until death. At necropsy, cloudy cerebrospinal fluid, purulent exudate on the surface of leptomeninges and engorgement of blood vessels were observed. Microscopically, the lesions consisted of marked diffuse fibrin-suppurative meningitis with an area of hemorrhage in the brain, spinal cord and base of spinal nerves. In the microbiological culture, Gram negative rods were grown with phenotyping compatible with *E. coli*. The diagnosis of *E. coli* meningitis was established based on epidemiological, clinical, anatomopathological and microbiological findings. With the accomplishment of these works it was possible to verify that the pyogenic diseases of the central nervous system of ruminants can occur sporadically or in the form of outbreaks diagnosed in the routine of the Animal Pathology Laboratory of Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa from UFCG. These diseases are important causes of death in ruminants due to their high lethality.

**KEY-WORDS:** Ruminant diseases; bacterial infections; listeriosis; suppurative meningitis.

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO I – Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da forma nervosa da listeriose em ruminantes do sertão da Paraíba.</b>	
<b>FIGURA 1</b> Forma nervosa da listeriose em um ovino. A) Tronco encefálico: Observa-se assimetria do tronco encefálico com aumento de volume do lado esquerdo na face ventral, compreendendo ponte e bulbo (asterisco). B) Tronco encefálico fixado em formo 10%: área focalmente extensa acastanhada na superfície de corte (seta).....	<b>20</b>
<b>FIGURA 2</b> Aspectos microscópicos da listeriose em ruminantes. A) Caprino, tronco encefálico. Observa-se a formação de micro abscessos e manguitos, HE. B) Bovino, bulbo. Observa-se microabscessos multifocais a coalescentes, HE. C) Ovino, meninges. Infiltrado inflamatório mononuclear, HE. D) Caprino, gânglio trigêmeo. Infiltrado neutrofílico multifocal, HE.....	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO II – Surto de meningite por <i>Escherichia coli</i> em cordeiros.</b>	
<b>FIGURA 1</b> Meningite por <i>E. coli</i> em cordeiros. A) Cordeiro apresentando pressão da cabeça contra obstáculos. B) Cordeiro apresentando decúbito lateral e desvio lateral da cabeça. C) Face dorsal do encéfalo. Exsudato purulento e vasos congestos nas leptomeninges. D) Face ventral do encéfalo. Exsudato purulento e vasos congestos nas leptomeninges.....	<b>32</b>
<b>FIGURA 2</b> Meningite por <i>E. coli</i> em cordeiros. A) Córtex parietal cerebral. Leptomeninges espessadas por infiltrado acentuado de neutrófilos. HE. Obj. 5x. B) Secção transversal da medula torácica. Acentuado infiltrado inflamatório de neutrófilos nos espaços subdural e epidural. HE. Obj. 10x. C) Córtex frontal. Êmbolo bacteriano no lúmen arterial (seta). HE. Obj. 40x. D) Córtex frontal. Agregado bacteriano no lúmen arterial, com bactérias coradas em vermelho (seta). Gram. Obj. 40x.....	<b>33</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Páginas</b>
<b>CAPÍTULO I - Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da forma nervosa da listeriose em ruminantes do sertão da Paraíba.</b>	
<b>TABELA 1</b> Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em ovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>15</b>
<b>TABELA 2</b> Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em bovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>16</b>
<b>TABELA 3</b> Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em caprinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>16</b>
<b>TABELA 4</b> Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em ovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>17</b>
<b>TABELA 5</b> Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em caprinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>18</b>
<b>TABELA 6</b> Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em bovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.....	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO II: Surto de meningite por <i>Escherichia coli</i> em cordeiros.</b>	
<b>TABELA 1</b> Distribuição e intensidade da meningite supurativa dos cordeiros...	<b>33</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

As enfermidades do sistema nervoso central (SNC) em ruminantes representam um conjunto de doenças responsáveis por consideráveis perdas econômicas. Em um estudo realizado por Galiza et al., (2010), de 411 bovinos necropsiados no sertão da Paraíba, 34% das mortes estavam relacionadas às desordens no SNC, sendo 9% destas, de origem bacteriana. Dados semelhantes foram observados por Guedes et al., (2007) em caprinos e ovinos, onde as doenças piogênicas, também foram relevantes (25% das mortes).

Dentre as principais enfermidades piogênicas, podemos incluir listeriose, abscessos cerebrais e medulares, meningoencefalite supurativa, empiema basilar e abscessos da pituitária (GUEDES et al., 2007; GALIZA et al., 2010; KONRADT et al., 2016). Destacam-se entre os principais agentes, *Listeria monocytogenes*, também reconhecida pelo potencial zoonótico (LIDA et al., 1998), além de outras espécies como *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Streptococcus sp.*, *Mycoplasma sp.*, *Trueperella pyogenes* e *Chromobacterium violaceum* (KESSELL et al., 2011).

O termo listeriose refere-se à enfermidade infecciosa causada por bactérias Gram-positivas do gênero *Listeria sp.* que acomete várias espécies animais, no entanto, observa-se maior suscetibilidade em ruminantes, ocorrendo esporadicamente em bovinos, caprinos, ovinos e bubalinos (HOFER; REIS, 2005; RIET-CORREA et al., 2007). Em ruminantes, a doença possui alta letalidade, secundária a quadros de meningoencefalite microabscedativa em região de tálamo, ponte e medula oblonga (RIET-CORREA et al., 2007).

Meningite é o nome que se dá à inflamação das meninges (ZACHARY, 2017), e pode ser causada por bactérias, principalmente a *Escherichia coli*, quando por via hematógena, penetram às leptomeninges e ao espaço subaracnóide (FECTEAU; SMITH; GEORGE, 2009, ZACHARY, 2017). Em neonatos, ocorre normalmente de forma esporádica, por deficiência imunológica, decorrente da ingestão inadequada de colostro (FECTEAU; SMITH; GEORGE, 2009).

Desta forma, em razão da inespecificidade dos sinais clínicos, achados necroscópicos e da expressiva casuística de ruminantes acometidos pelas doenças piogênicas no SNC, objetiva-se descrever os principais aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos de casos de infecções no SNC de origem bacteriana diagnosticadas em bovinos, caprinos e ovinos no Sertão da Paraíba pelo Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

**REFERÊNCIAS**

- FECTEAU, G.; SMITH, B.P.; GEORGE, L.W. Septicemia and meningitis in the newborn calf. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.25, p. 195-208, 2009.
- GALIZA, G. J.N.; SILVA, M. L.C.R.; DANTAS,, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.3, p.267-276, março de 2010.
- GUEDES, K. M. R., CORREA, F. R., DANTAS, A. F. M., SIMÕES, S. V. D., MIRANDA NETO, E. G., NOBRE, V M.T., MEDEIROS, R. M. T. Doenças do sistema ner Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.1, p.29-38, março de 2007.
- KONRADT, G.; BASSUINO, D. M.; PRATES, K. S.; BIANCHI, M. V.; SNEL, G. G. M.; SONNE, L.; DRIEMEIER, D.; PAVARINI, S. P. Suppurative infectious diseases of the central nervous system in domestic ruminants. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.37, n.8, p.820-828, agosto de 2017.
- KESSELL, A.E., FINNIEB, J.W., WINDSORC, P.A. Neurological diseases of ruminant livestock in Australia. III: bacterial and protozoal infections. **Australian Veterinary Journal**. v.89, p.289-296, 2011.
- LIDA, T., KANZAKI, M., NAKAMA, A., KOKUBO, Y., MARUYAMA, T., KANEUCHI, C. Detection of *Listeria monocytogenes* in humans, animals and foods. **Journal of Veterinary Medical Science**. v.60, n.3, p.1341, 1998.
- RIET-CORREA, F., SCHILD, A. L., LEMOS, R. A. A., BORGES, J. R. J. **Doenças de ruminantes e equídeos**. 3. ed. São Paulo: Varela. cap. 3. p.352-356. 2007.
- ZACHARY, J. F. Nervous System. In: ZACHARY, J. F. **Pathologic Basis of Veterinary disease**. 6. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier. cap. 14. p.827-830. 2017.

## **CAPÍTULO I**

**Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da forma nervosa da listeriose em ruminantes do Sertão da Paraíba**

**Gian Libânio da Silveira; Isabel Luana de Macêdo; Franklin Riet-Correa; Eldinê Gomes de Miranda Neto; Glauco José Nogueira de Galiza & Antônio Flávio Medeiros Dantas**

Trabalho submetido à revista *Acta Scientiae Veterinariae*  
(Qualis B1)

**Aspectos Epidemiológicos, Clínicos e Patológicos da Forma Nervosa da Listeriose em Ruminantes do Sertão da Paraíba**

Epidemiological, Clinical and Pathological Aspects of the Nervous Form of Listeriosis in Ruminants from the Hinterland of Paraíba

Gian Libânio da Silveira<sup>1</sup>; Isabel Luana de Macêdo<sup>1</sup>; Franklin Riet-Correa<sup>1</sup>; Eldinê Gomes de Miranda Neto<sup>2</sup>; Glauco José Nogueira de Galiza<sup>1</sup>; Antônio Flávio Medeiros Dantas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Patologia Animal, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, PB 58.708-110, Brasil. <sup>2</sup>Clínica Médica de Grandes Animais, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, PB 58.708-110, Brasil. CORRESPONDENCE: [gianlibanio@hotmail.com]. Laboratório de Patologia Animal, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, CEP: 58.708-110, Patos-PB, Brasil.

**ABSTRACT**

**Background:** Listeriosis is an infectious disease of bacterial etiology, which has a cosmopolitan distribution and can affect several animal species; it is of great importance for ruminants due to the economic losses resulting from the infection. The objective of the present work was to study the nervous form of listeriosis in ruminants diagnosed at the Animal Pathology Laboratory of the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande, through a retrospective study from January 2003 to December 2019.

**Materials, Methods & Results:** Necropsy protocols of 1080 cattle, 818 goats and 735 sheep were reviewed at the UFCG LPA, 106 of these cases corresponded to suppurative infections in the CNS, within this group, 23 (21.7%) cases of listeriosis, 11 of which (10.43%) cases in sheep, 10 (9.47%) in goats and two (1.9%) in cattle. The main clinical signs were similar in all cases: staggering, opisthotonus, nystagmus, labial and eyelid ptosis, incoordination, among others. In approximately 50% of cases, macroscopic lesions in the brainstem were observed, characterized by unilateral gray and poorly delimited areas. Histologically, there was formation of microabscesses, perivascular cuffs and neutrophilic and sometimes mononuclear meningitis, which varied in terms of intensity and location.

**Discussion:** The cases occurred mainly in the first semester of the studied years, during this period, there is greater rainfall and, perhaps, the increase in incidence is related to the higher humidity in the environment. Although the use of silage in the diet is related to cases of infection by *Listeria* sp. in ruminants, none of the affected animals received silage from the diet. Thus, it is worth paying attention to other sources of infection and the agent's ability to adapt to different environments. Adults of all species were mostly affected, it is possible that immunocompetent individuals are also part of the risk group. Apparently there is no predisposition regarding sex and age, however, the disease was more frequent in adult females. This is certainly due to the commercial slaughter of males before completing the first year of life. Santa Inês sheep were the second most affected, possibly because it was the most commonly bred breed in Sertão of Paraíba, after mongrel animals. The clinical signs observed in all cases were similar to other reports of listeriosis, so it is necessary to perform a detailed macroscopic examination of the anatomical structures of the central nervous system. In many laboratories in Brazil, the sagittal cut of the brain is practiced and only half is submitted to microscopy, making diagnosis difficult. In 100% of cattle and approximately 50% of goats and sheep, there were no macroscopic lesions, perhaps due to the rapid clinical evolution of the disease. The main findings consisted of unilateral asymmetry in the brainstem region. Histologically, the lesions were similar to other cases already described, however, the involvement of the brain stem may be directly related to the agent's entrance port, concentrating in the majority, in the vicinity of the facial and trigeminal nerves. Microbiological isolation is an important tool for the diagnosis of infection by *Listeria* sp., however, its viability is questionable. Thus, the use of histopathology associated with epidemiological, clinical data and macroscopic lesions is the most accessible way to diagnose listeriosis. The diagnosis of listeriosis was established with the association of clinical signs, epidemiological data, anatomopathological and microbiological findings.

**INDEX TERMS:** ruminant diseases, bacterial encephalitis, microabscesses.

## INTRODUÇÃO

Listeriose é uma doença infecciosa, causada por bactérias Gram-positivas do gênero *Listeria*, principalmente a espécie, *L. monocytogenes*, amplamente distribuída no mundo [18]. Essa enfermidade acomete várias espécies domésticas, apresentando grande importância em ruminantes devido às perdas econômicas [8].

Em humanos, sua ocorrência está relacionada à ingestão de alimentos contaminados, sendo mulheres grávidas, fetos e pessoas imunossuprimidas, mais suscetíveis a desenvolver septicemia, encefalite ou aborto secundário à placentite [10,11].

Há três apresentações clínicas da listeriose em animais: a septicêmica, mais comum em neonatos ou animais jovens, caracterizada por microabscessos em vários órgãos; a reprodutiva, que culmina em placentite e aborto; e a nervosa, caracterizada principalmente por desvio lateral de cabeça, sonolência, andar em círculos, paralisia facial, entre outros [15,25].

A forma nervosa é mais comum em ruminantes e independe da idade, sexo ou raça, no entanto, há associação entre consumo de silagem, contato com fezes e secreções contaminadas e lesões prévias na cavidade oral [14,16,25]. Sua apresentação clínica varia com a gravidade da lesão [15], que ocorre por meio da migração da bactéria via axônios às terminações nervosas dos nervos trigêmeo, facial e hipoglosso, em fluxo centrípeto, ao SNC, até atingir o tronco encefálico causando um quadro de meningoencefalite microabscedativa [30].

Desta forma, objetivou-se descrever os principais aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos de casos compatíveis patologicamente com a forma nervosa da listeriose em bovinos, caprinos e ovinos diagnosticados no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi desenvolvido na mesorregião do Sertão da Paraíba, onde foram revisados 2.633 protocolos de necropsias de ruminantes realizadas no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivan Tabosa Macêdo do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (LPA/HVU/CSTR/UFCG), Patos, Paraíba, no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2019.

Em um estudo retrospectivo, foram selecionados os casos sugestivos da forma nervosa de listeriose. Desses protocolos, foram obtidos dados epidemiológicos (referentes à idade, sexo, raça, época do ano, procedência do animal e estado vacinal), clínicos e patológicos.

Foram considerados sugestivos da forma nervosa de listeriose, os ruminantes necropsiados que apresentavam lesões comumente localizadas no tronco encefálico e caracterizadas por microabscessos unilaterais (Sanchez 2000). As lâminas histológicas de todos os animais foram revisadas e quando necessário, novas lâminas foram confeccionadas a partir de fragmentos teciduais arquivados em blocos de parafina ou do material acondicionado em formol.

Em um dos ovinos, foi coletado fragmentos de ponte e tronco encefálico com o auxílio de tubos coletores estéreis, hermeticamente fechados e enviados posteriormente para o processo de isolamento bacteriano, passando o tecido cerebral por crioenriquecimento através da homogeneização, suspensão de 10% em caldo nutriente; refrigeração a 4°C e subcultivada semanalmente por até 12 semanas em ágar-sangue, ágar-sangue seletivo e ágar MacConkey para posterior identificação [18].

## RESULTADOS

Foram necropsiados 1080 bovinos, 818 caprinos e 735 ovinos no LPA da UFCG entre janeiro de 2003 a dezembro de 2019. Desses, 106 (4,02%) corresponderam às doenças piogênicas como meningoencefalite fibrinossupurativa, abscesso medular, abscesso cerebral, meningoencefalite supurativa pós-traumática e listeriose. Dos 23 (21,7%) casos de listeriose, ocorreram 11 (10,37%) em ovinos (tabela 1), dois (1,9%) em bovinos (tabela 2) e 10 (9,43%) em caprinos (tabela 3).

Todos os ruminantes eram criados em regime semiextensivo e ocasionalmente suplementados com concentrado energético (milho em grãos), viviam em região semiárida caracterizada por longos períodos de estiagem. Dos 23 casos, 14 (60,87%) foram diagnosticados no primeiro semestre dos anos estudados e 9 (39,13%) no segundo semestre. Adultos, sem raça definida (SRD) e fêmeas foram os mais acometidos.

**Tabela 1.** Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em ovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.

Animal	Alimentação	Mês/Ano	Idade (meses)	Sexo	Raça	Evolução Clínica
1	Pasto Nativo	Jun/2004	36	F	Santa Inês	NI
2	NI	Mai/2007	96	F	Santa Inês	5 dias
3	Pasto nativo farelo de milho	Mar/2008	Adulto	M	SRD	6 dias
4	NI	Jun/2008	NI	F	Santa Inês	2 dias
5	NI	Jun/2008	36	F	SRD	3 dias
6	NI	Jul/2009	18	F	SRD	NI
7	Pasto nativo	Jul/2009	5	M	Santa Inês	3 dias
8	NI	Out/2011	3	M	SRD	NI
9	Pasto nativo	Mar/2012	36	F	Santa Inês	NI
10	NI	Abr/2012	Adulto	M	SRD	NI
11	Pasto nativo farelo de milho	Ago/2016	NI	F	SRD	2 dias

NI = não informado;

SRD = sem raça definida.

**Tabela 2.** Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em bovinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.

Animal	Alimentação	Mês/Ano	Idade (meses)	Sexo	Raça	Evolução Clínica
1	N	Mai/2007	60	F	SRD	NI
2	NI	Mai/2009	18	M	SRD	NI

NI = não informado;

SRD = sem raça definida.

**Tabela 3.** Dados epidemiológicos dos casos de listeriose em caprinos diagnosticados no Sertão da Paraíba.

Animal	Alimentação	Mês/Ano	Idade (meses)	Sexo	Raça	Evolução Clínica
1	NI	Ago/2005	18	F	Parda Alpina	NI
2	Pasto nativo e farelo de milho	Mai/2006	NI	F	SRD	2 dias
3	NI	Jun/2006	6	F	SRD	NI
4	NI	Jul/2007	24	F	SRD	4 dias
5	NI	Jul/2008	36	M	Parda Alpina	NI
6	NI	Mai/2010	10	F	SRD	6 dias
7	NI	Jul/2010	30	F	SRD	NI
8	pasto nativo	Fev/2011	5	F	SRD	2 dias
9	NI	Jul/2011	NI	NI	NI	NI
10	NI	Mai/2015	6	F	SRD	NI

NI = não informado;

SRD = sem raça definida.

Nos ovinos, os sinais clínicos mais frequentes observados, foram incoordenação, movimentos de pedagem, nistagmo bilateral, ausência do reflexo de ameaça, ptose labial, palpebral e auricular, claudicação e decúbito (Tabela 4). Nos caprinos, os sinais mais frequentes consistiam em incoordenação, desvio lateral da cabeça, opstótono, espasticidade dos membros, movimentos de pedagem, diminuição do tônus da língua e decúbito (Tabela 5). Foram observados nos dois bovinos incoordenação, diminuição do tônus da língua, paralisia da calda e decúbito (Tabela 6). No entanto, outros sinais como andar em círculos, tremores musculares, trismo mandibular, apatia, depressão, salivação, estrabismo, cegueira uni e bilateral, midríase e paresia de membros foram também verificados (Tabelas 4, 5 e 6).

O tempo de evolução clínica variou de 2 a 6 dias e o diagnóstico presuntivo foi composto por até duas suspeitas para cada caso clínico. Dessa forma, dos 23 animais desse estudo, a suspeita de raiva esteve presente em 16 (69,5%), seguidos de listeriose (8[34,8%]), polioencefalomalácia (2[8,7%]), meningite (2[8,7%]) e acidose metabólica (1[4,35]) (Tabelas 4, 5 e 6).

**Tabela 4:** Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em ovinos diagnosticados no sertão da Paraíba.

sinais clínicos	ovinos										
	1cd	2a	3ab	4b	5b	6b	7b	8cd	9a	10b	11ab
Andar em círculos	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Tremores musculares	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Incoordenação	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Apatia	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depressão	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Desvio lateral da cabeça	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Opstótono	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Espasticidade dos membros	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Movimentos de pedalagem	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-
Trismo mandibular	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Diminuição do Tônus da língua	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Salivação	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Estrabismo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Nistagmo bilateral	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Nistagmo unilateral	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Cegueira unilateral	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Cegueira bilateral	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
Opacidade de córnea	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Ausência reflexo de ameaça	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+
Midríase	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ptose labial	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Ptose palpebral	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-
Ptose auricular	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+
Pres. da cabeça contra objetos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Claudicação	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Paralisia da calda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paresia	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Decúbito	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+

(+) sinais clínicos presentes; (-) não informado;

Diagnóstico presuntivo: (a) listeriose; (b) raiva; (c) polioencefalomalácia; (d) meningite.

**Tabela 5:** Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em caprinos diagnosticados no sertão da Paraíba.

sinais clínicos	caprinos									
	1ab	2a	3b	4b	5ab	6a	7b	8b	9b	10c
Andar em círculos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tremores musculares	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Incoordenação	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Apatia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Depressão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desvio lateral da cabeça	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Opstótono	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Espasticidade dos membros	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
Movimentos de pedalagem	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Trismo mandibular	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Diminuição do Tônus da língua	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
Salivação	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Estrabismo	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Nistagmo bilateral	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Nistagmo unilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cegueira unilateral	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Cegueira bilateral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opacidade de córnea	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausência reflexo de ameaça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Midríase	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Ptose labial	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
Ptose palpebral	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Ptose auricular	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Pres. da cabeça contra objetos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Claudicação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paralisia da calda	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Paresia	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Decúbito	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+

(+) sinais clínicos presentes; (-) não informado;

Diagnóstico presuntivo: (a) listeriose; (b) raiva; (c) acidose metabólica.

**Tabela 6:** Sinais clínicos e diagnóstico presuntivo da listeriose em bovinos diagnosticados no sertão da Paraíba.

sinais clínicos	bovinos	
	1a	2a
Andar em círculos	-	+
Tremores musculares	-	-
Incoordenação	+	+
Apatia	+	-
Depressão	+	-
Desvio lateral da cabeça	-	-
Opstótono	-	-
Espasticidade dos membros	-	-
Movimentos de pedalagem	-	-
Trismo mandibular	-	-
Diminuição do Tônus da língua	+	+
Salivação	-	+
Estrabismo	+	-
Nistagmo bilateral	+	-
Nistagmo unilateral	-	-
Cegueira unilateral	-	-
Cegueira bilateral	-	-
Opacidade de córnea	-	-
Ausência reflexo de ameaça	-	-
Midríase	-	-
Ptose labial	-	-
Ptose palpebral	-	-
Ptose auricular	-	-
Pres. da cabeça contra objetos	-	-
Claudicação	+	-
Paralisia da calda	+	+
Paresia	-	-
Decúbito	+	+

(+) sinais clínicos presentes; (-) não informado;  
Diagnóstico presuntivo: (a) raiva.

Macroscopicamente, o ovino 1 apresentava abscesso no ouvido médio direito e ulcerações na região interna da bochecha medindo aproximadamente 5 cm de diâmetro. No ovino 5, havia aumento de volume em ponte e bulbo (Fig. 1A). Os ovinos 7, 9, 10 e 11 apresentaram na região de tronco encefálico, área focal amarelada ou acinzentadas que variavam de 0,2 a 0,5 cm de diâmetro, além de assimetria unilateral, que quando fixadas, exibiam na superfície de corte, área focalmente extensa acastanhada (Fig. 1B).

No caprino 8 havia herniação do verme cerebelar pelo forame magno. Nos demais (4, 5, 9 e 10), observou-se em medula, bulbo e óbex, aumento de volume, áreas amareladas e arredondadas unilaterais medindo 0,1 a 0,3 cm de diâmetro que, após a fixação, apresentavam-se acinzentadas. Além disso, o caprino 5 não possuía um dos pré-molares na maxila esquerda.

Nos ovinos 2, 3, 4, 6 e 8, caprinos 1, 2, 3, 6, 7 e nos dois bovinos, não foram observadas alterações macroscópicas.

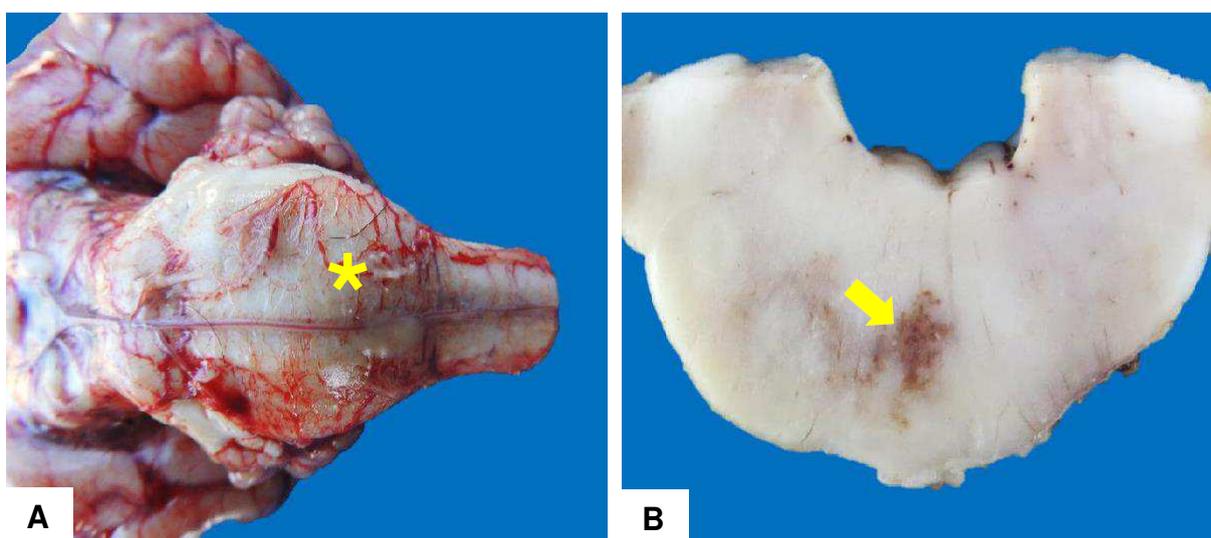


Figura 1. Forma nervosa da listeriose em um ovino. A) Tronco encefálico: Observa-se assimetria do tronco encefálico com aumento de volume do lado esquerdo na face ventral, compreendendo ponte e bulbo (asterisco). B) Tronco encefálico fixado em formo 10%: área focalmente extensa acastanhada na superfície de corte (seta).

Em todos os casos de listeriose as lesões histológicas caracterizavam-se por meningoencefalite microabscedativa variando de discreta a acentuada que se estendia do bulbo ao mesencéfalo, atingindo, por vezes, à medula cervical (Fig. 2A). As lesões eram predominantemente unilaterais e, além da inflamação microabscedativa no neurópilo (Fig. 3B), havia manguitos perivasculares multifocais que variavam de discretos a acentuados com infiltrado mononuclear, por vezes neutrofílico. Em 75% dos casos, os quadros de encefalite eram acompanhados de meningite mista ou mononuclear de intensidades variáveis (Fig. 3C), além de esferoides axonais, edema, células *Gitter* e ganglioneurite (Fig 3D). Além disso,

observou-se, principalmente em casos onde as lesões eram mais acentuadas, hipereosinofilia da parede dos vasos (necrose fibrinoide).

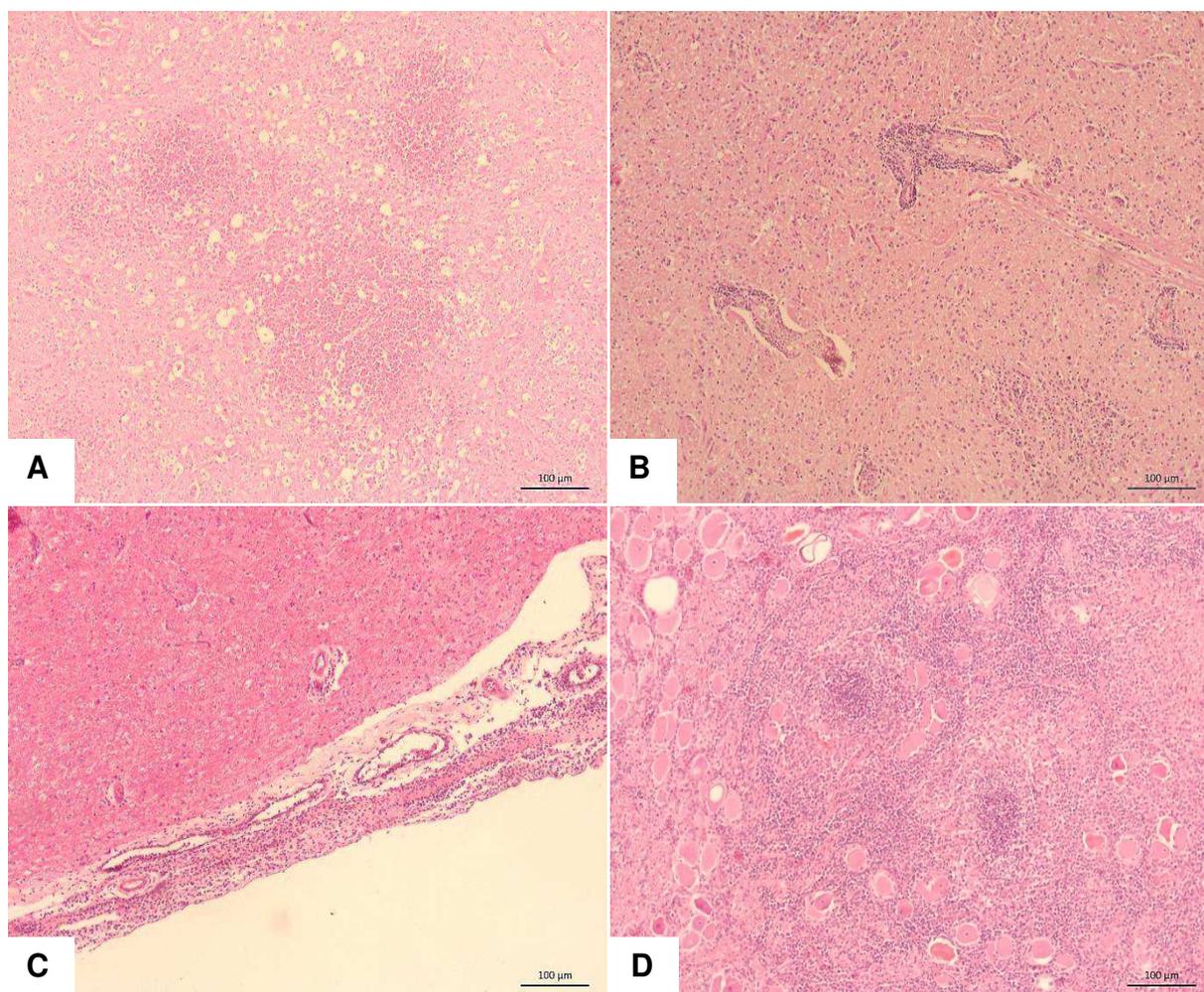


Figura 2. Aspectos microscópicos da listeriose em ruminantes. A) Caprino, tronco encefálico. Observa-se a formação de micro abscessos e manguitos, HE. B) Bovino, bulbo. Observa-se microabscessos multifocais a coalescentes, HE. C) Ovino, meninges. Infiltrado inflamatório mononuclear, HE. D) Caprino, gânglio trigêmeo. Infiltrado neutrofílico multifocal, HE.

No exame microbiológico, o ovino 11, foi positivo para bactérias do gênero *Listeria* sp., caracterizadas por colônias pequenas, lisas e planas de coloração azul esverdeada, positivos para o teste de catalase e CAMP.

## DISCUSSÃO

O diagnóstico de listeriose foi estabelecido com base na associação entre os sinais clínicos, dados epidemiológicos, achados anatomopatológicos e microbiológicos. Desse modo,

acata-se com boa margem de segurança, considerando as lesões bastante características, um diagnóstico relativamente acurado [23].

O inverno e o início da primavera são citados como as estações de maior frequência dos casos de listeriose [1,4,29]. No presente estudo, os casos ocorreram majoritariamente no primeiro semestre dos anos estudados. É nesse período do ano que ocorre a elevação dos índices pluviométricos, com média anual que varia entre 700 e 900mm, seguidos do segundo semestre, regularmente, sem precipitação na mesorregião do Sertão Paraibano [15]. Provavelmente o aumento do número de casos no período chuvoso esteja relacionado ao aumento da umidade no ambiente, uma vez sabendo que a água pode funcionar como via de transmissão de patógenos [7].

O uso de silagem na dieta é frequentemente relacionado aos casos de infecção por *Listeria* sp. em ruminantes, principalmente quando não há a correta conservação desse recurso [1,2,20,25]. No entanto, nenhum dos animais acometidos recebia silagem da dieta. Com base nessa informação, vale atentar para outras fontes de infecção e considerar a capacidade de adaptação do agente à ampla variedade de ambientes [24], como o solo, plantas e matéria fecal [27].

Os adultos de todas as espécies foram majoritariamente acometidos e alguns casos ocorreram em animais com menos de 1 ano de idade. Sabe-se que os indivíduos com sistema imunológico debilitado, fêmeas gestantes e recém-nascidos fazem parte do grupo de risco [11], contudo, é possível que a virulência do patógeno se estenda também aos indivíduos hígidos. Em um estudo realizado na Suíça em 59 caprinos, 89 ovinos e 72 bovinos, a idade média foi de 2,5 anos em caprinos e 4 anos para ovinos e bovinos [17].

Aparentemente não existe predisposição quanto ao sexo e idade, no entanto, a doença foi mais frequente em fêmeas adultas, também observado em outros estudos [21], certamente isso se deve ao abate comercial dos machos antes de completarem o primeiro ano de vida. Os animais SRD foram predominantes nas espécies caprina e ovina desse estudo. No entanto, os ovinos Santa Inês foram os segundos mais acometidos, possivelmente, por ser a raça mais comumente criada na região do Sertão da Paraíba [26].

Os sinais clínicos observados em todos os casos foram semelhantes em outros relatos de listeriose [17,20,21,28]. Pela ampla variedade de sinais clínicos na forma nervosa da listeriose, outras doenças que cursam com sinais semelhantes devem ser incluídas como diagnóstico diferencial. Doenças do SNC como raiva, polioencefalomalácia e meningite [25], Apesar de em alguns países da Europa a listeriose ser o principal diagnóstico diferencial para

Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE) [22,28], no Brasil atualmente, não tem tanta relevância.

Faz-se necessário o exame detalhado das estruturas anatômicas do SNC, considerando a distribuição unilateral das lesões, na condução do diagnóstico, afim de incluir ou descartar os diferenciais. Em muitos laboratórios no Brasil, o encéfalo é cortado sagitalmente na linha média e apenas metade é submetida em formol para histopatologia; isto reduz as chances de diagnóstico em casos de listeriose [20].

Em 100% dos bovinos e aproximadamente 50% dos caprinos e ovinos não haviam lesões macroscópicas, talvez, devido à rápida evolução clínica da doença. Nos pequenos ruminantes, os principais achados consistiam em assimetria unilateral na região de tronco encefálico, considerado por [20], um importante achado para a condução do diagnóstico. Em outro estudo, congestão e hiperemia das leptomeninges foram frequentes em bovinos, caprinos e ovinos com listeriose [9]. Além disso, ocasionalmente, podem ocorrer áreas de malácia em regiões de rombencéfalo e mesencéfalo [17,21].

Histologicamente, as lesões foram semelhantes a outros casos já descritos nessas espécies [6,13,20]. O acometimento do tronco encefálico pode ter relação direta com a porta de entrada do agente, concentrando-se em maioria, nas proximidades dos nervos facial e trigêmeo [3]. Em um dos caprinos, observou-se a ausência de um pré-molar na maxila esquerda, possível porta de entrada para o agente, decorrentes da ingestão de alimentos fibrosos e erupções dentárias, ou lesões na mucosa nasal e conjuntival [2,28].

O isolamento microbiológico é uma importante ferramenta para o diagnóstico de infecção por *Listeria* sp. [18]. No entanto, as dificuldades de realização da técnica, muitas vezes, comprometem o sucesso do exame e podem apontar resultados falsos negativos. Em um estudo realizado em 42 cérebros de ruminantes domésticos, apenas 28,5% dos casos de listeriose foram confirmados através do exame microbiológico [12]. Dessa forma, a utilização da histopatologia associada aos dados epidemiológicos, clínicos e lesões macroscópicas podem funcionar como a forma mais acessível de diagnóstico para a identificação de casos de listeriose.

## CONCLUSÃO

No sertão paraibano, a listeriose ocorre de maneira esporádica, principalmente durante o período chuvoso, com maior frequência em animais adultos, fêmeas e sem raça definida. Aparentemente, não há correlação direta entre a doença e o consumo de silagem, devendo-se considerar outras fontes de infecção. No exame necroscópico, as lesões são visualizadas em

50% dos casos na forma de assimetria unilateral no tronco encefálico, que microscopicamente caracterizam-se por meningoencefalite microabscedativa de distribuição e intensidade variáveis.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à bolsa de produtividade.

### **Declaração de conflito de interesse**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse com relação à publicação deste trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

1. **Barlow R. & Mcgorum B. 1985.** Ovine Listeria l encephalitis: analysis, hypothesis and synthesis. *Veterinary Record*. 9:233-236.
2. **Barros C.S.L., Driemeier D., Dutra I.S., & Lemos R.A.A. 2006.** Doenças do sistema nervoso de bovinos no Brasil. 1ª ed. Monte Carlos, MG: *Vallée*, p. 67-70.
3. **Borman G., Olson C. & Segre D. 1960.** The trigeminal and facial nerves as pathways for infection of sheep with *Listeria monocytogenes*. *Journal of Veterinary Research*. 21:993-100.
4. **Charlton K.M. & Garcia M.M. 1977.** Spontaneous listeric encephalitis and neuritis in sheep: light microscopic studies. *Veterinary Pathology*, 14(4), 297-313.
5. **Francisco P.R.M & Santos D.** Climatologia do estado da Paraíba. Campina Grande: EDUFPG, p75, 2017.
6. **George LW. 2002.** Listeriosis, p.946-949. In: Smith BP. Large Animal Internal Medicine. 3ª ed. Mosby, St Louis, p. 1735.
7. **Glowacki D. S. & Crippa L. B. 2019.** Avaliação da qualidade microbiológica da água em bebedouros de uma instituição de ensino superior de Caxias do Sul - RS *Revista Brasileira de Análises Clínicas* 2019;51(2):149-53.
8. **Guedes. K.M.R., Riet-Correa F., Dantas A.F.M., Simões S.V.D., Miranda Neto E.G., Nobre V.M.T. & Medeiros R.M.T. 2007.** Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 27. 29-38.

9. **Konradt G., Bassuino D. M., Prates K. S., Bianchi M. V., Snel G. G.M., Sonne L., Driemeier D. & Pavarini S. P. 2017.** Suppurative infectious diseases of the central nervous system in domestic ruminants. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 37(8):820-828.
10. **Lida T., Kanzaki M., Nakama A., Kokubo Y., Maruyama T. & Kaneuchi C. 1998.** Detection of *Listeria monocytogenes* in humans, animals and foods. *The Journal of Veterinary Medical Science*. 60:1341-3.
11. **Limaye AP, Perkins JD & Kowdley KV. 1998.** *Listeria* infection after liver transplantation: report of a case and review of the literature. *Journal Gastroenterology*. 93:1942-4.
12. **Loeb E. 2004.** Encephalitic listeriosis in ruminants: Immunohistochemistry as a diagnostic tool. *Journal of Veterinary Medicinal*. 51:453-455.
13. **Mendes T.C., Ferreira J.L.M., Azambuja V.B., Ladeira S.L., Tortelli F.P., Pereira G.M. & Raffi M.B.** Listeriose em ovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 57:36.
14. **Mendonça C.L. & Afonso J.A.B. 2016.** Listeriose. In: Megid J, Ribeiro MG & Paes AC. Doenças infecciosas em animais de produção e de companhia. Rio de Janeiro: Roca p. 404-412.
15. **Miguel, M.P., Junior, J.A.F. & Nascimento K.A. (2015).** Aborto e morte neonatal por listeriose em ruminantes. *Investigação*, 14(2).
16. **Narayanan S. 2016.** *Listeria*. In: Mcvey, D. S.; Kennedy, M.; Chengappa, M. M. 3ª ed. Microbiologia Veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan p.223-227.
17. **Oevermann A., Di Palma S., Doherr M.G., Abril C., Zurbriggen A. & Vandeveld M. 2010.** Neuropathogenesis of Naturally Occurring Encephalitis Caused by *Listeria monocytogenes* in Ruminants. *Brain Pathology* 2:378-390.
18. **Quinn, P. J. - Markey, B. K. - Cater, M. E. - Donnelly, W. J. - Leonar, F. C. 2005.** Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas. 1ª ed. Artmed, 512.
19. **Riet-Correa, F. 2007.** Enterotoxemia. In: Riet-Correa, F, Schild, AL, Lemos, RAA, Borges, JRJ (Eds.). Doenças de Ruminantes e Equídeos, terceira ed. Santa Maria: Pallotti, 1. 288-293
20. **Rissi D.R., Rech R.R., Barros R.R., Kommers G.D., Langohr I.M., Pierezan F. & Barros C.S. 2006.** Forma nervosa de listeriose em caprinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 26(1):14-20

21. **Rissi D.R., Kommers G.D., Marcolongo-Pereira C., Schild A.L., & Barros C.S. 2010.** Meningoencefalite por *Listeria monocytogenes* em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30(1), 51-56.
22. **Roels S., Dobby A., De Sloovere J., Geeroms R. & Vanopdenbosch E. 2009.** *Listeria monocytogenes*-associated meningo-encephalitis in cattle clinically suspected of bovine spongiform encephalopathy in Belgium (1998-2006). *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 78(3), 177-181.
23. **Sanches A.W.D., Langohr I.M., Stigger A.L. & Barros C.S.L. 2000.** Doenças do sistema nervoso central em bovinos no sul do Brasil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 20(3):113-118.
24. **Sauer J. D., Herskovits A. A. & O’Riordan M.X.D. 2019.** Metabolism of the Gram-Positive Bacterial Pathogen *Listeria monocytogenes*. *Microbiol Spectr.* 7(4).
25. **Schild AL. 2007.** Listeriose. In: Riet-Correa, F. et al. Doenças de Ruminantes e Eqüinos. Vol.1. São Paulo: Varela 3:352-357.
26. **Sousa W.H., Lôbo R.N.B. & Morai O.R. 2003.** Ovinos Santa Inês: estado de arte e perspectivas. In Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Simpósio internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 2. Simpósio internacional sobre agronegócio da caprinocultura leiteira, João Pessoa, EMEPA-PB. Anais p. 501-522.
27. **Tiensuu T., Guerreiro D. N., Oliveira A. H., O’Byrne C. & Johansson J. 2019.** Flick of a switch: regulatory mechanisms allowing *Listeria monocytogenes* to transition from a saprophyte to a killer. *Microbiology*.165:819–833.
28. **Walland J., Lauper J., Frey J., Imhof R., Stephan R., Seuberlich T., & Oevermann, A. 2015.** *Listeria monocytogenes* infection in ruminants: is there a link to the environment, food and human health? A review. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 157(6), 319-328.
29. **Wilesmith J.W. & Gitter M. 1986.** Epidemiology of ovine listeriosis in Great Britain. *The Veterinary record*. 119:467-470.
30. **Zachary JF. 2013.** Sistema Nervoso. In: Mcgavin, M. Donald; Zachary, James F. Bases de Patologia em Veterinária. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 774-873.

## **CAPÍTULO II**

### **Surto de meningite por *Escherichia coli* em cordeiros**

**Gian Libânio da Silveira, Artefio Martins de Oliveira, Erick Platiní Ferreira Souto,  
Flanklin Riet-Correa, Eldinê Gomes de Miranda Neto, Sara Vilar Dantas Simões,  
Fabrício Kleber de Lucena Carvalho & Antônio Flávio Medeiros Dantas**

Trabalho submetido à revista Acta Scientiae Veterinariae  
(Qualis B1)

## Surto de meningite por *Escherichia coli* em cordeiros

Meningitis outbreak by *Escherichia coli* in lambs

Gian Libânio da Silveira<sup>1</sup>, Artefio Martins de Oliveira<sup>1</sup>, Erick Platiní Ferreira Souto<sup>1</sup>, Franklin Riet-Correa<sup>1</sup>, Eldinê Gomes de Miranda Neto<sup>2</sup>, Sara Vilar Dantas Simões<sup>2</sup>, Fabrício Kleber de Lucena Carvalho<sup>3</sup>, Antônio Flávio Medeiros Dantas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Patologia Animal, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, PB 58.708-110, Brasil. <sup>2</sup>Clínica Médica de Grandes Animais, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos, PB 58.708-110, Brasil. <sup>3</sup>Centro Universitário de Patos (UNIFIP), Rua Horácio Nóbrega, s/n - Belo Horizonte, Patos - PB, 58704-000. CORRESPONDENCE: [gianlibanio@hotmail.com]. Laboratório de Patologia Animal, Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Av. Universitária, s/n - Santa Cecília, CEP: 58.708-110, Patos-PB, Brasil.

### ABSTRACT

**Background:** Meningitis is the term which designates the inflammation of the meninges. Such condition may be caused by a wide range of pathogens, and the *Escherichia coli* is one of the main responsables for the cause of death in ruminants. The cases of bacterial meningitis in ruminants occur occasionally, with higher frequency amongst young animals and it is associated to poor sanitation hygiene. Therefore, the objective of this work was to report an *E. coli* meningitis outbreak in sheep, approaching epidemiological, macroscopic and histopathological aspects.

**Case:** A group of 100 lambs, ranging between 30 and 45 days of life, presented diarrhea after parasitological stool examination. It was established an oral treatment with sulfaquinoxaline with a dosage of 1ml/4kg for living weight, for *Eimeria* infection. It was verified that the steel end of the dosing apparatus injured the animals' palate, so its use was suspended. On the fourth day after the beginning of the treatment, ten lambs presented ataxia, falls, sialorrhea, head pressing against obstacles, walking in circles and death. On the eighth day, other 29 lambs presented the same clinical signs, reaching a total of 39 deaths. The lambs died within a period of up to 48 hours after the beginning of clinical signs. It was carried out a necropsy on the five last dead

sheep and it could be observed purulent exudate irregularly distributed on the surface of the leptomeninges and yellowish, turbid cerebrospinal fluid. Under microscopy, the lesions were predominantly characterized by diffuse severe acute fibrinopurulent leptomeningitis in the brain and spinal cord. It could also be observed aggregates of coccoid bacterium gram negatives colored in red amongst the inflammatory infiltration and in the lumen of blood vessels. The confirmation came through microbiological isolation in which bacteria underwent morphotintorial and phenotypical characterization of colonies, allowing the identification of *E. coli*.

**Discussion:** Some factors, such as the age of the animals, overcrowded paddocks and coexistence with adult animals, may have facilitated the occurrence of the disease outbreak. Initially, the diarrhea outbreak was associated to *Eimeria* spp. However, we could not observe any characteristic lesions caused by this agent. It is likely that the lesions from traumatic origins in the oral cavity facilitated the occurrence of the outbreak, since only the lambs which were being exposed to oral medication were affected. Clinically, the signs which were found are characterized by varied and unspecified neurological disturbances of acute evolution and, perhaps, for this reason, the antimicrobial used did not have any effect. Macroscopically, the lesions are compatible to the ones which were already described by other authors in *E. coli* meningitis cases. On the histopathological examination, the *E. coli* meningitis was characterized by the accumulation of inflammatory polymorph cells and occasionally mononuclear ones, accompanied by fibrin deposition and presence of septic embolus. Nevertheless, the malacia areas associated to thrombosis were not seen on the analyzed tissues, maybe due to the acute phase of the disease. Though *E. coli* is the most reported agent in bacterial meningitis cases, other pathogens must be included on the differential diagnosis, such as *Salmonella* spp., *Streptococcus* spp., *Mycoplasma* spp., *Trueperella pyogenes* and infections by *Chromobacterium violaceum*. Thus, the microbiological isolation was decisive to elucidate the cases on this study. The diagnosis was established based on clinical signs, epidemiological data, anatomopathological, phenotypical and morphotintorial findings and confirmed through microbiological isolation.

**Key words:** Sheep disease, neonate, bacterial infection, neurological signs.

## INTRODUÇÃO

Meningites bacterianas são importantes causas de morte em ruminantes, sendo *E. coli* o agente mais relatado, entre outros, como *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp e *Trueperella pyogenes*, frequentemente isoladas em casos espontâneos em caprinos e ovinos [7]. As bactérias podem atingir às meninges através de quatro vias: hematogena, tráfego leucocitário, fluxo axonal retrógrado ou extensão direta a partir de infecções em tecidos adjacentes [16].

Pertencentes à família *Enterobacteriaceae*, a *E. coli*, é habitante comensal do trato digestivo de ruminantes [8,11]. Os neonatos são mais susceptíveis a esse agente por apresentarem baixa imunidade ao nascimento e estarem comumente inseridos em ambientes com elevada em ampla variedade de microrganismos, como currais e apriscos [12,15].

Meningite por *E. coli* ocorre secundária à colissepticemia, caracteriza-se pela presença do agente na corrente sanguínea e disseminação para outros órgãos [18]. Apesar do elevado potencial patogênico, aparentemente, os casos ocorrem de maneira esporádica [7,6,10], apresentando morbidade de aproximadamente 20% e alta letalidade, levando muitos à morte antes das 24 horas após o início dos sinais clínicos [18].

Objetivou-se descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos de um surto de meningite por *E. coli* em cordeiros diagnosticados no Laboratório Patologia Animal, do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa, da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba.

## RELATO DE CASO

Foram acompanhados casos de mortalidade em cordeiros em uma propriedade localizada na zona rural do município de Ceará-Mirim, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. Dos cinco últimos animais acometidos, foi realizado o exame de necropsia em um na propriedade e os outros quatro doentes foram conduzidos para avaliação clínica e exame necroscópico no Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Paraíba. Os dados epidemiológicos foram obtidos junto ao proprietário. Dos animais necropsiados, foram colhidos líquido cefalorraquidiano por meio de swab, além de fragmentos do encéfalo para a realização da cultura e isolamento microbiológico, seguindo os procedimentos de maceração do tecido nervoso e semeadura em *Blood agar*, *MacConkey agar* e *Sabouraud dextrose agar* com cloranfenicol, e incubadas a 37° C por 24 horas em aerobiose. Fragmentos dos principais órgãos foram colhidos, fixados em solução de formol tamponado a 10%, clivados, processados

rotineiramente para confecção de lâminas histológicas e corados por hematoxilina e eosina (HE). Secções histológicas foram, ainda, submetidas à coloração histoquímica especial de Gram (GM).

Na propriedade haviam aproximadamente 9.700 ovinos da raça Dorper, divididos em 16 piquetes. Desses, nove abrigavam apenas matrizes, outros seis estavam preenchidos por matrizes e cordeiros lactentes entre 25 e 30 dias de vida e um piquete apenas com cordeiros apartados. Um dos recintos que continha matrizes e cordeiros lactentes, era constituído por 489 animais. Todos os cordeiros eram submetidos aos cuidados neonatais e medidas higiênico-sanitárias, como fornecimento de colostro nas primeiras horas de vida e aleitamento no final da tarde, higienização e cicatrização do umbigo.

Aproximadamente 100 filhotes apresentaram diarreia e inapetência. Foi realizado exame parasitológico, em uma amostragem de 18 cordeiros que apresentavam diarreia, que revelou protozoários coccídeos compatíveis com *Eimeria* spp., com média de 3.330 no exame de contagem de ovos por grama de fezes (OPG).

Instituiu-se para os 100 animais o protocolo terapêutico com anticoccídeo à base de sulfaquinoxalina na dose de 1ml/4Kg de peso vivo, por cinco dias consecutivos, via oral. No entanto, durante as administrações, constatou-se que a extremidade de aço do dosador causava traumas no palato de alguns cordeiros e sua utilização foi interrompida após a primeira administração do medicamento. No quarto dia após o início do tratamento, dez cordeiros apresentaram ataxia, quedas, sialorreia, pressão da cabeça contra obstáculos, andar em círculo e morte. No oitavo dia, outros 29 cordeiros apresentaram os mesmos sinais clínicos, totalizando 39 óbitos.

Os cinco últimos cordeiros acometidos foram submetidos à avaliação clínica e apresentavam apatia, desvio lateral da cabeça, andar em círculos, déficit proprioceptivo, ataxia, quedas, pressão da cabeça contra obstáculos (Fig. 1A), sialorreia e trismo mandibular com evolução para decúbito lateral persistente (Fig. 1B), movimentos de pedalagem, vocalização, opistótono e morte, em até 48 horas.

Na necropsia, observou-se conteúdo pastoso branco-esverdeado (exsudato purulento) distribuído irregularmente na superfície das leptomeninges e hiperemia dos vasos das leptomeninges na região do encéfalo (Fig. 1C e 1D). O líquido cefalorraquidiano estava amarelado e turvo na caixa craniana e canal medular.

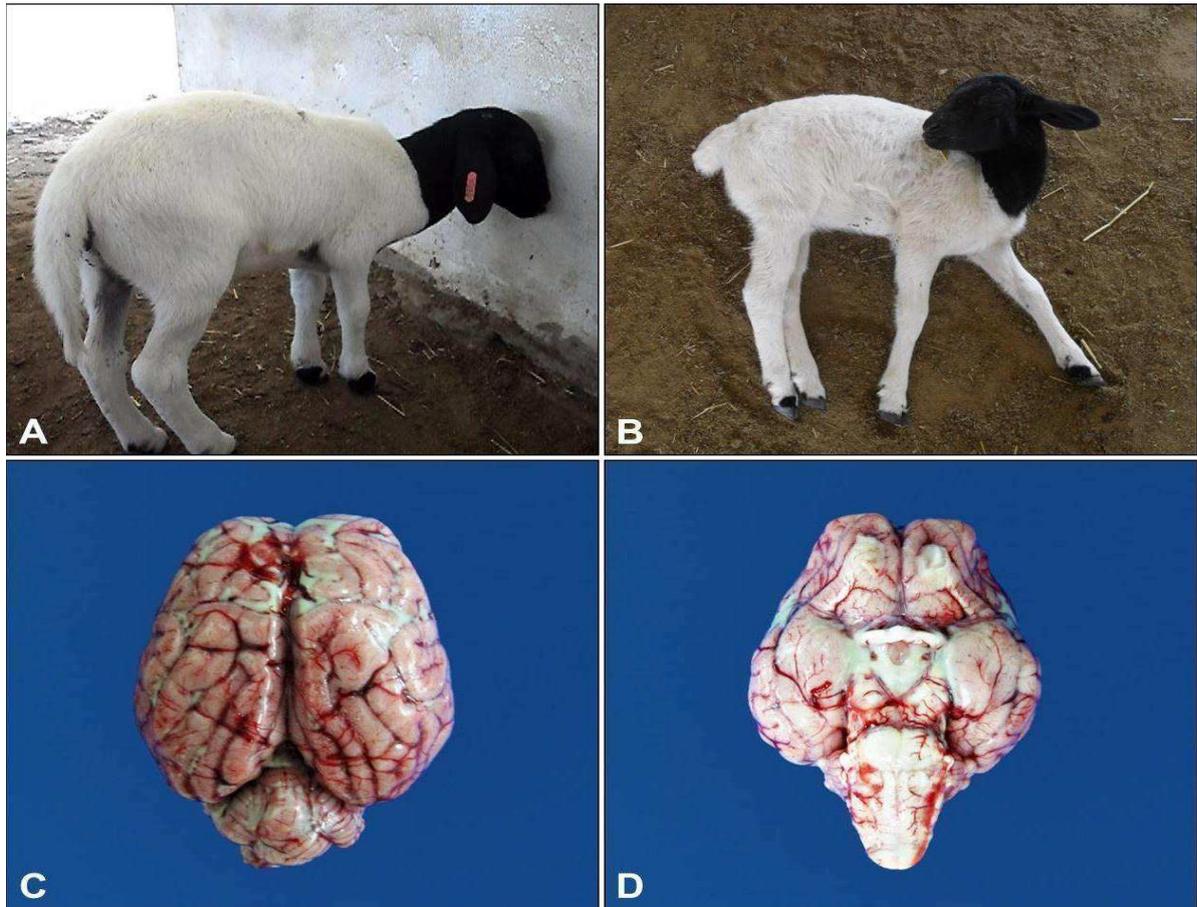


Figura 1. Meningite por *E. coli* em cordeiros. A) Cordeiro apresentando pressão da cabeça contra obstáculos. B) Cordeiro apresentando decúbito lateral e desvio lateral da cabeça. C) Face dorsal do encéfalo. Exsudato purulento e vasos congestionados nas leptomeninges. D) Face ventral do encéfalo. Exsudato purulento e vasos congestionados nas leptomeninges.

Na avaliação histopatológica observou-se infiltrado inflamatório predominantemente neutrofílico, com ocasionais linfócitos, plasmócitos e macrófagos, distendendo as leptomeninges do encéfalo (Fig. 2A), medula espinhal (Fig. 2B) e, por vezes, a base dos nervos espinhais. Em meio ao infiltrado inflamatório, havia variável quantidade de fibrina, ocasionais macrófagos espumosos, hemorragia e hipertrofia de células endoteliais. Em algumas secções observou-se infiltrado neutrofílico no terceiro ventrículo, aqueduto mesencefálico e canal endimário medular. Foram visualizados, êmbolos de bactérias cocóides basofílicas no lúmen de vasos sanguíneos das leptomeninges e do neurópilo (Fig. 2C). No encéfalo de dois cordeiros, havia infiltrado inflamatório perivascular constituído por linfócitos, plasmócitos e neutrófilos, variando de discreto a acentuado; extensão da inflamação meníngea ao neurópilo cerebral adjacente e aumento do espaço de Virchow-Robin. A distribuição e intensidade das lesões caracterizadas por meningite supurativa nos cordeiros estão descritas na tabela 1.

Na coloração de Gram, foi possível visualizar agregados de bactérias cocóides Gram negativas coradas em vermelho em meio ao infiltrado inflamatório e no lúmen de vasos sanguíneos, (Fig. 2D).

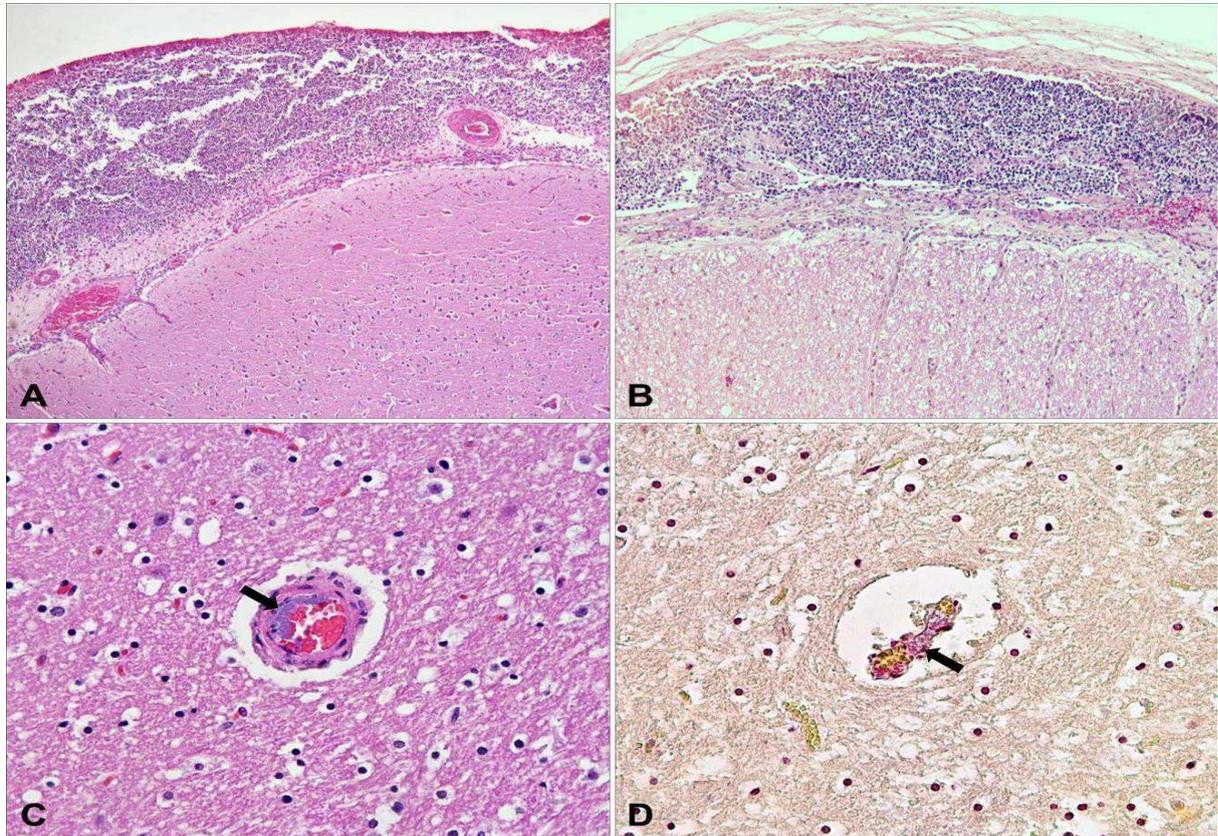


Figura 2. Meningite por *E. coli* em cordeiros. A) Córtex parietal cerebral. Leptomeninges espessadas por infiltrado acentuado de neutrófilos. HE. Obj. 5x. B) Secção transversal da medula torácica. Acentuado infiltrado inflamatório de neutrófilos nos espaços subdural e epidural. HE. Obj. 10x. C) Córtex frontal. Êmbolo bacteriano no lúmen arterial (seta). HE. Obj. 40x. D) Córtex frontal. Agregado bacteriano no lúmen arterial, com bactérias coradas em vermelho (seta). Gram. Obj. 40x.

**Tabela 1.** Distribuição e intensidade da meningite supurativa dos cordeiros.

	C					TE	CE	M				
	CO							C	T	L		
	Fr	Pa	Te	Oc	NB	TO	HC					
<b>1</b>	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	+
<b>2</b>	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-
<b>3</b>	+	+	+	++	++	++	++	+	++	+	+	+
<b>4</b>	++	++	++	++	+	+	+	+	+++	+	+	+
<b>5</b>	+++	+++	+++	+	++	+	+	++	+++	++	+	+

C = Cérebro. TE = Tronco encefálico. CE = Cerebelo. M = Medula. CO = Córtex. Fr = Frontal. Pa = Parietal. T e = Temporal. Oc = Occipital. NB = Núcleos da base. TO = Tálamo. HC = Hipocampo. C = Cervical. T = Torácico. L = Lombar. Acentuado (+++). Moderado (++) . Leve (+). Ausente (-).

No exame microbiológico observaram-se colônias caracterizadas por bastonetes Gram negativos. Na identificação fenotípica as bactérias apresentaram lactose, indol, redução de nitrato e Voges Proskauer positivos, além de oxidase citrato, motilidade, urease, fenilalanina e vermelho de metila negativos, características que permitem a identificação de *E. coli*.

## DISCUSSÃO

As características morfotintoriais e fenotípicas observadas através do cultivo microbiológico permitiram a identificação da bactéria *E. coli* [4]. Dessa forma o diagnóstico de surto de meningite por *E. coli* em cordeiros, foi estabelecido com base na associação entre os sinais clínicos, dados epidemiológicos, achados anatomopatológicos e microbiológicos [20].

Os neonatos são naturalmente mais susceptíveis às infecções devido baixa da imunidade na primeira fase de vida e por estarem comumente expostos a ambientes insalubres [12,15]. Nesse estudo os fatores como idade dos animais acometidos e a superlotação dos piquetes, juntamente com animais adultos, podem ter favorecido a ocorrência da doença em forma de surto.

Não houve associação entre o surto de meningite por *E. coli* e falhas na administração do colostro, corte de calda, subnutrição e infecções de umbigo como fatores predisponentes ao desenvolvimento da doença, relatados por outros autores [6,7,10,14,17,18].

Inicialmente, o surto de diarreia foi associado à *Eimeria* spp. Uma vez sabendo que este coccídeo pode causar necrose entérica multifocal ou segmentar em intestino grosso e delgado [20,22]. No entanto, não foram observadas lesões características causadas pela *Eimeria* sp.

É provável que as lesões de origem traumática na cavidade oral, tenham favorecido a ocorrência do surto, uma vez que apenas os cordeiros submetidos à medicação via oral foram acometidos. Situação semelhante foi relatada em um caprino [14], considerando as lesões traumáticas na cavidade oral como porta de entrada para patógenos. A ocorrência de infecções bacterianas por *E. coli* está relacionada ao manejo inadequado de ruminantes neonatos [17].

Clinicamente, os sinais encontrados nesse estudo, corroboram com a literatura [3,14], e caracterizam-se por variados e inespecíficos distúrbios neurológicos com rápida evolução clínica. Aparentemente, antimicrobiano utilizado não foi efetivo para os animais que desenvolveram meningite, talvez evolução hiperaguda da doença, uma vez sabendo que, algumas cepas da *E. coli* possuem fatores de virulência que as possibilitam invadir o hospedeiro, resistir aos seus mecanismos de defesa, multiplicar-se na corrente sanguínea e estabelecer-se em tecidos extraintestinais [5], podendo a infecção cursar de forma sistêmica (colisepticemia) ou localizada [21].

Macroscopicamente, as lesões são compatíveis as já descritas por outros autores nos casos de meningite por *E. coli* [3,10,13,19]. A predileção dessas bactérias pelas meninges é mal compreendida, mas fatores de virulência podem estar implicados no acesso e replicação no líquido cefalorraquidiano [5].

No exame histopatológico, a meningite por *E. coli* era caracterizada pelo acúmulo de células inflamatórias polimorfo e ocasionalmente mononucleares acompanhadas da deposição de fibrina e presença de embolos bacterianos. No entanto, as áreas de malácia associadas à trombose, já descritas [20], não foram visualizadas nos tecidos analisados, talvez devido ao curso agudo da doença.

Embora a *E. coli* seja o agente mais relatado nos casos de meningite bacteriana [2,9], devem ser incluídos no diagnóstico diferencial outros patógenos como *Salmonella* spp., *Streptococcus* spp., *Mycoplasma* spp., *Trueperella pyogenes* e infecções por *Chromobacterium violaceum* [1,9]. Dessa forma, o isolamento microbiológico foi decisivo para elucidar os casos desse estudo.

## CONCLUSÃO

O manejo inadequado de cordeiros permanece como um importante fator predisponente as infecções bacterianas. Nesse rebanho, a utilização de um dosador metálico inserido na cavidade oral por ter sido responsável pelo desencadeamento de um surto de meningite de curso clínico agudo, difícil tratamento e alta letalidade. Recomenda-se preconizar a adoção de medidas higiênico-sanitárias no manejo de cordeiros por esses serem reconhecidamente sensíveis a processos infecciosos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à bolsa de produtividade.

## Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse com relação à publicação deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. **Ajithdoss D.K., Porter B.F., Calise D.V., Libal M.C. & Edwards. 2009.** Septicemia in a neonatal calf associated with *Chromobacterium violaceum*. *Veterinary Pathology*, 46:71–74.
2. **Assis-Brasil ND., Marcolongo P.C., Hinnah F.L., Ladeira S.R.L., Sallis E.S.V., Grecco F.B., & Schild A.L. 2013.** Enfermidades diagnosticadas em bezerros na região sul do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 4:423-430.
3. **Barros C.S.L., Driemeier D., Dutra I.S., & Lemos R.A.A. 2006.** Doenças do sistema nervoso de bovinos no Brasil. Montes Claros: Agnes. 207.
4. **Brenner J.D., & Farmer I.J.J. 2005.** Enterobacterales. In: Brenner D.J., Krieg N.R. & Staley J.T. (Eds). *Bergey's, Springer*. New York: *Manual of Systematic Bacteriology*, 2:587-685.
5. **Fecteau G., Smith B.P. & George L.W. 2009.** Septicemia and meningitis in the newborn calf. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25. 195-208.
6. **Galiza G.J.N., Silva M.L.C.R., Dantas A.F.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2010.** Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30:267-276.
7. **Guedes. K.M.R., Riet-Correa F., Dantas A.F.M., Simões S.V.D., Miranda Neto E.G., Nobre V.M.T. & Medeiros R.M.T. 2007.** Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 27. 29-38.
8. **Grauke L.K., Kudva I.T., Yoon J.W., Hunt C.W., Williams C.J. & Hovde C.J. 2002.** Gastrointestinal tract location on *Escherichia coli* O157:H7 in ruminants. *Applied and Environmental Microbiology*, 68. 2269-2277. DOI: [10.1128/aem.68.5.2269-2277.2002](https://doi.org/10.1128/aem.68.5.2269-2277.2002).
9. **Kessell A.E., Finnieb J.W. & Windsor P.A. 2011.** Neurological diseases of ruminant livestock in Australia. III: bacterial and protozoal infections. *Australian Veterinary Journal*, 89: 289-296
10. **Konradt G., Bassuino D.M., Prates K.S., Bianchi M.V., Snel G.G.M., Sonne L., Driemeier D. & Pavarini S.P. 2017.** Suppurative infectious diseases of the central nervous system in domestic ruminants. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37:820-828.
11. **La Ragione R.M., Best A., Woodward M.J., Wales A.D. 2009.** *Escherichia coli* O157:H7 colonization in small domestic ruminants. *FEMS Microbiology Reviews*, 33. 394–410. DOI: [10.1111/j.1574-6976.2008.00138](https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2008.00138).

12. **Lemos R.A.A. & Brum K.B. 2007.** Meningite bacteriana. 2007. In: Riet-Correa F, Schild, AL, Lemos, RAA, Borges, JRJ. Doenças de Ruminantes e Equídeos. 3ª ed. Pallotti, Santa Maria. 381-383.
13. **Marques A.L.A., Simões S.V.D., Miranda-Neto E.G., Souza J.P.O., Dantas A.F.M. & Pimentel L.A., 2011.** Meningite e plexocoroidite fibrinosupurativa em caprino. *Veterinária e Zootecnia*. 18:323-326.
14. **Nascimento L.M.A., Câmara A.C.L., Oliveira C.M.M., Vale A.M., Batista J.S., Macedo M.F. & Feijó F.M.C. 2014.** Meningoencefalite por *Escherichia coli* em cabrito *Acta Veterinaria Brasilica*, 8:91-95.
15. **Naveed, M., Javed, M. T., Khan, A., & Kausar, R. 1999.** Haematological and bacteriological studies in neonatal lambs with reference to neonatal lamb mortality. *Pakistan Veterinary Journal*, 19(3), 127-131.
16. **Oliveira J.S. 2015.** Doenças neurológicas de bovinos no nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciência e Saúde Animal Tropical) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Recife.
17. **Pearson E.G. 2006.** Enfermidades do Sistema Hepatobiliar. In: SMITH, P.B. (Ed.). Medicina Interna de Grandes Animais, terceira ed. São Paulo: Manole. 790-822.
18. Quinn P.J., Markey B.K., Carter M.E., et al. 2005. Microbiologia Veterinária e Doenças infecciosas. primeira edição. Porto Alegre: Artmed. 13:83-86.
19. **Reis A.S.B., Silva A.O.A., Yamasaki E.M., Oliveira C.H.S., Carvalho L.O., Duarte M.D., Oliveira C.M.C. & Barbosa J.D. 2011.** Meningite fibrinopurulenta em um bubalino: Relato de caso. *Veterinária e Zootecnia*. 18:207-2011.
20. **Riet-Correa F. 2007.** Enterotoxemia. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds.). Doenças de Ruminantes e Equídeos, terceira ed. Santa Maria: Pallotti, 1. 288-293.
21. **Wray C. & Woodward M.J. 1997.** *Escherichia coli* infections in farm animals. In: Sussman M. *Escherichia coli* Mechanisms of Virulence. Cambridge: Cambridge University Press. 49-84.
22. **Zachary J. 2013.** Sistema Nervoso. In: Zachary J. & Mcgavin, MD. Bases da Patologia Veterinária. quinta ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 774-873.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As doenças piogênicas do SNC constituem importantes causas de morte em caprinos, ovinos e bovinos, representando expressiva parcela das neuropatias de ruminantes diagnosticadas na rotina do Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário Universitário Prof. Dr. Ivon Macêdo Tabosa da UFCG.

A ocorrência é observada em surtos e casos esporádicos, geralmente associadas às lesões, em outros órgão e sistemas, que favoreçam a entrada e disseminação dos agentes pelo organismo ao SNC.

Devido a inespecificidade dos sinais clínicos, torna-se de indispensável o exame necroscópico e a avaliação histopatológica associados às características epidemiológicas para estabelecer o diagnóstico.