



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ARTEFIO MARTINS DE OLIVEIRA**

**HEMONCOSE E RETICULOPERICARDITE TRAUMÁTICA EM  
PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO, NORDESTE DO  
BRASIL**

Patos, Paraíba

2023

ARTEFIO MARTINS DE OLIVEIRA

HEMONCOSE E RETICULOPERICARDITE TRAUMÁTICA EM  
PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela

Coorientador: Prof. Dr. Antonio Flávio Medeiros Dantas

Patos, Paraíba

2023

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado Bibliotecas – SISTEMOTECA/UFCG**

---

O48h

Oliveira, Artefio Martins de Oliveira

Hemoncose e reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes no semiárido, Nordeste do Brasil / Artefio Martins de Oliveira. – Patos, 2023.  
40 f.

Orientador: Vinícius Longo Ribeiro Vilela.

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

1. Doenças de ruminantes. 2. Enteropatias. 3. Infecção. 4. Trauma. I. Vilela, Vinícius Longo Ribeiro, *orient.* II. Título.

CDU 636.3:616.99

---

Bibliotecário-documentalista: Bárbara Costa – CRB-15/806

**ARTEFIO MARTINS DE OLIVEIRA**

**HEMONCOSE E RETICULOPERICARDITE TRAUMÁTICA EM PEQUENOS  
RUMINANTES NO SEMIÁRIDO, NORDESTE DO BRASIL**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos do programa de Pós-graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Professor Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela.  
Orientador – PPGCA/CSTR/UFCG**

---

**Professor Dr. Antônio Flávio Medeiros Dantas.  
Co-orientador – PPGCA/CSTR/UFCG**

---

**Professor Dr. Erick Platini Ferreira Souto  
Examinador Externo – UFRPE**

---

**Dr. Lídio Ricardo Bezerra de Melo.  
Examinador Interno – HV/CSTR/UFCG**

**Trabalho aprovado em: 20 de julho de 2023.**

**PATOS - PB**

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz,  
e os seus planos serão bem-sucedidos”

**Provérbios, 16:3**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, pela minha vida e por estar comigo em todos os momentos, me nutrindo com fé, esperança, força, determinação, coragem e saúde pra enfrentar todos os desafios desta caminhada.

Aos meus pais, Antônio Atualpa (Caboré) e Maria Dalva, por todo amor, cuidado, apoio, confiança e valores repassados. Nenhuma palavra jamais será suficiente para expressar o meu amor e gratidão por vocês.

Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos por todo companheirismo e apoio destinado a este propósito.

Ao professor Erick Platini por todo incentivo, apoio e colaboração durante este período.

Ao meu orientador, professor Dr. Vinícius Longo Ribeiro Vilela, pela oportunidade, empenho e colaboração neste trabalho. Agradeço por toda atenção, paciência e compreensão durante esses dois anos. Meu muito obrigado!

Ao professor Dr. Antonio Flávio Medeiros Dantas, coorientador desta dissertação e orientador de toda minha jornada acadêmica. Obrigado por todas as oportunidades oferecidas até aqui, pelo apoio, confiança, paciência e humildade. O senhor é um exemplo de profissionalismo e generosidade. Minha eterna gratidão!

Ao Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande pela oportunidade de realização deste projeto.

Ao Laboratório de Parasitologia Veterinária do Instituto Federal da Paraíba pela disponibilidade e colaboração neste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, pelo conhecimento proporcionado para a formação profissional. Agradeço também a Arimatéia, secretária do programa, por toda ajuda durante este período.

Agradeço aos meus amigos, em especial Dlean Garcia, e a todos que de forma direta ou indireta tornaram esta caminhada menos árdua e mais prazerosa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

## RESUMO GERAL

Esta dissertação é composta por dois capítulos contendo artigos científicos sobre doenças em caprinos e ovinos. O primeiro capítulo descreve-se os principais achados epidemiológicos, clínicos e patológicos da hemoncose em pequenos ruminantes no semiárido do Nordeste do Brasil. Foram revisadas as fichas de necropsias realizadas em caprinos e ovinos entre janeiro de 2012 e dezembro de 2021 no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande. Além disso, em 2022, foram acompanhadas as necropsias realizadas nessas espécies. O conteúdo abomasal foi coletado, acondicionado em formol e submetido à contagem e identificação parasitológica. Durante o período de estudo foram necropsiados 410 caprinos e 319 ovinos, tendo sido observada infecção por *Haemonchus contortus* em 12% (50/410) dos caprinos e 15% (49/319) dos ovinos. Os caprinos infectados eram principalmente fêmeas (90%; 45/50), mestiços (76%; 38/50), com mais de 1 ano de idade (66%; 33/50) e criados em regime semi-extensivo (82%; 41/50). Os ovinos acometidos eram predominantemente fêmeas (55.1%; 27/49), mestiços (49%; 24/49), com mais de 1 ano de idade (67.3%; 33/49) e criados em regime semi-extensivo (73.5%; 36/49). Todos os animais eram provenientes de municípios da Paraíba, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte. Os principais sinais clínicos em caprinos e ovinos incluíram anorexia 36% (18/50) e 24.5% (12/49), apatia 28% (14/50) e 30.6% (15/49), e emagrecimento 16% (8/50) e 16.3% (8/49), respectivamente. As alterações patológicas caracterizavam-se principalmente pela presença de espécimes de *H. contortus* no abomaso em 100% dos casos, palidez das mucosas e carcaça, e edemas subcutâneo e cavitários. A hemoncose permanece como uma importante doença parasitária para pequenos ruminantes na região do semiárido nordestino, ocasionando diminuição dos índices produtivos e morte, causando significativos problemas econômicos que comprometem a caprinovinocultura. O segundo capítulo descreve os principais aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. De 2003 a 2022 foram necropsiados 1025 caprinos e 889 ovinos no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, sendo diagnosticados dois (0,1%) casos de reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes. Caso 1 era uma ovelha adulta, mestiça, criada em regime extensivo, que foi encontrada morta. Caso 2 era uma cabra mestiça, com 4 anos de idade, que apresentava anorexia e sinais neurológicos. Na necropsia de ambos os animais havia múltiplas aderências entre retículo, diafragma, pleura parietal e saco pericárdico. No coração, verificou-se deposição de fibrina no pericárdio, o qual apresentava-se marcadamente espessado e continha exsudado fibrinossupurativo. Observou-se corpo estranho metálico e linear perfurando o saco pericárdico (caso 1), com conseqüente congestão passiva crônica, fígado em noz moscada e derrames cavitários; e transfixando o miocárdio esquerdo (caso 2), com subsequente endocardite séptica, sepse, abscessos multifocais e leptomeningite supurativa. A reticulopericardite traumática é uma condição rara em pequenos ruminantes, que costuma ser fatal e deve ser incluída como diagnóstico diferencial de doenças do sistema digestivo e cardiovascular.

**Palavras-chave:** Doenças de ruminantes; enteropatias; infecção; trauma.

## GENERAL ABSTRACT

This dissertation comprises two chapters that feature scientific articles on diseases affecting goats and sheep. The first chapter provides a detailed account of the primary epidemiological, clinical, and pathological findings of hemoncrosis in small ruminants within the semi-arid region of Northeastern Brazil. Necropsy records performed in goats and sheep between January 2012 and December 2021 at the Animal Pathology Laboratory of the Federal University of Campina Grande were reviewed. In addition, in 2022, necropsies were performed on these species monitored. The abomasal content was collected, packed in formaldehyde and submitted for counting and parasitological identification. During the study period, 410 goats and 319 sheep were necropsied, and *Haemonchus contortus* infections were observed in 12% (50/410) of the goats and 15% (49/319) of the sheep. The infected goats were predominantly female (90%; 45/50), crossbred (76%; 38/50), over 1 year old (66%; 33/50) and reared in a semi-extensive regime (82%; 41/50). Affected sheep were predominantly female (55.1%; 27/49), crossbred (49%; 24/49), over 1 year old (67.3%; 33/49) and raised in a semi-extensive regime (73.5%; 36/49). All animals came from municipalities in Paraíba, Pernambuco, Ceará and Rio Grande do Norte. The main clinical signs in goats and sheep included anorexia 36% (18/50) and 24.5% (12/49), apathy 28% (14/50) and 30.6% (15/49), and emaciation 16% (8/50) and 16.3% (8/49), respectively. The pathological alterations were mainly characterized by the presence of specimens of *Haemochus contortus* in the abomasum in 100% of the cases, pallor of the mucous membranes and crusts, and edema. Haemoncrosis remains an important parasitic disease for small ruminants in the northeastern semi-arid region, causing a decrease in production rates and death, causing significant economic problems that compromise goat and sheep farming. The second chapter delves into the primary epidemiological, clinical, and anatomopathological aspects of traumatic reticulopericarditis in small ruminants in Northeastern Brazil. Between 2003 and 2022, a total of 1,025 goats and 889 sheep underwent necropsy at the Animal Pathology Laboratory of the Federal University of Campina Grande. Among these cases, two (0.1%) instances of traumatic reticulopericarditis in small ruminants were diagnosed. The first case involved an adult crossbred sheep that was raised under an extensive management system and was discovered deceased. The second case involved a four-year-old crossbred goat that exhibited anorexia and neurological symptoms. During the necropsy of both animals, multiple adhesions were observed between the reticulum, diaphragm, parietal pleura, and pericardial sac. Additionally, the pericardium displayed pronounced thickening and exhibited the deposition of fibrin, accompanied by a fibrinosuppurative exudate within the heart. In case one, a metallic and linear foreign body was identified, piercing through the pericardial sac, resulting in chronic passive congestion, nutmeg liver, and effusions within the body cavity. In case two, the foreign body was found to transfix the left myocardium, leading to septic endocarditis, sepsis, multifocal abscesses, and suppurative leptomeningitis. Traumatic reticulopericarditis is an uncommon condition in small ruminants, often proving fatal. It is crucial to consider this condition as a potential differential diagnosis when evaluating diseases affecting the digestive and cardiovascular systems.

**Keywords:** Ruminant diseases; enteropathies; infection; trauma.

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
<b>Capítulo I</b>	Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da infecção por <i>Haemochus contortus</i> em pequenos ruminantes no semiárido do Brasil.	
Figura 1	Localização geográfica dos municípios de origem e quantidade de caprinos necropsiados com infecção por <i>H. contortus</i> no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro de 2012 a dezembro de 2022.....	19
Figura 2	Localização geográfica dos municípios de origem e quantidade de ovinos necropsiados com infecção por <i>H. contortus</i> no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro de 2012 a dezembro de 2022.....	20
Figura 3	Hemoncose em pequenos ruminantes. A) Ovino. Acentuada palidez da mucosa ocular. B) Caprino. Transudato amarelado na cavidade abdominal (ascite). C) Caprino. Edema subcutâneo na região submandibular. D) Ovino. Transudato amarelado no saco pericárdico (hidropericárdio). E) Caprino. Conteúdo espumoso na traqueia (edema pulmonar). F) Ovino. Parasitos <i>Haemonchus contortus</i> na mucosa do abomaso.....	22
<b>Capítulo II</b>	Reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil	
Figura 1	Reticulopericardite traumática em ovino. A) Cavidade abdominal. Grande volume de transudato avermelhado intracavitário. B) Coração. Saco pericárdico espessado por exsudato amarelado e grumoso associado a corpo estranho metálico e linear (seta). C) Coração, corte transversal. Verifica-se adelgaçamento da parede do miocárdio (cardiomiopatia dilatada). Nota-se o corpo estranho linear transfixando longitudinalmente o pericárdio (seta). D) Fígado, superfície de corte. Áreas pálidas interpostas por áreas avermelhadas (fígado em noz moscada). E) Coração. Observa-se espessamento do epicárdio por debris celulares, fibrina e miríades bacterianas. HE. Obj. 10x. F) Fígado, zona centrolobular. Acentuada congestão e hemorragia associada a degeneração e necrose de hepatócitos. HE. Obj. 25x.....	34
Figura 2	Reticulopericardite traumática em caprino. A) Coração. Folheto parietal do saco pericárdico espessado e com exsudato pastoso e amarronzado. B) Coração. Corpo estranho metálico e linear perfurando a parede do ventrículo esquerdo. C) Coração, ventrículo esquerdo. Endocárdio com trombo séptico associado a corpo estranho perfurante (seta). D) Pulmão, superfície pleural. Abscesso contendo exsudato amarelado e grumoso. E) Coração, endocárdio. Trombo séptico aderido à superfície endocárdica (asterisco). HE. Obj. 10x. F) Medula espinhal, segmento cervical. Espessamento das leptomeninges por infiltrado inflamatório neutrofílico e deposição de fibrina. HE. Obj. 10x.....	36

## LISTA DE TABELAS

	Pág.
<b>Capítulo I</b> Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da infecção por <i>Haemochus contortus</i> em pequenos ruminantes no semiárido do Brasil	
Tabela 1 Aspectos epidemiológicos da infecção por <i>H. contortus</i> em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de 2012 a 2022.....	18
Tabela 2 Carga parasitária e gravidade da infecção por <i>H. contortus</i> em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro a dezembro de 2022.....	20
Tabela 3 Aspectos clínicos e patológicos da infecção por <i>H. contortus</i> em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de 2012 a 2022.....	21

## SUMÁRIO

	Pg.
Introdução geral.....	11
Referências.....	12
<b>Capítulo I: Aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da infecção por <i>Haemonchus contortus</i> em pequenos ruminantes no semiárido do Brasil.....</b>	<b>13</b>
Resumo.....	14
Abstract.....	15
Introdução.....	16
Material e métodos.....	17
Resultados.....	17
Discussão.....	23
Conclusão.....	25
Referências.....	26
<b>Capítulo II: Reticulopericardite traumática em pequenos no Nordeste do Brasil.....</b>	<b>29</b>
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e métodos.....	32
Resultados.....	32
Caso 1.....	33
Caso 2.....	35
Discussão.....	37
Conclusão.....	38
Referências.....	39

## INTRODUÇÃO GERAL

A pecuária é uma das principais atividades econômicas do Brasil. Estima-se que a região Nordeste detenha um efetivo de 11,4 milhões de caprinos e 14,4 milhões de ovinos, cerca de 95% e 70% do rebanho nacional, respectivamente. Esses animais são destinados em grande parte a produção de carne, pele, leite e derivados. A incidência de enfermidades representa um fator limitante para a criação de ruminantes e é responsável por significativas perdas econômicas (IBGE, 2021).

Dentre as enfermidades, destacam-se as do sistema digestivo por cursarem de forma aguda, subaguda ou crônica, causando déficits produtivos, reprodutivos e morte. Especificamente na região semiárida, a hemoncose é considerada a principal doença de caprinos e ovinos (LIRA *et al.*, 2013). Enquanto a reticulopericardite traumática representa a maior taxa de letalidade em bovinos (MARQUES *et al.*, 2018).

Hemoncose é uma doença parasitária que acomete particularmente caprinos e ovinos. Nessas espécies, a infecção é causada por *Haemonchus contortus*, parasito hematófago altamente patogênico que se fixa à mucosa do abomaso promovendo anemia grave, hipoproteinemia, redução da capacidade produtiva e reprodutiva, e conseqüentemente perdas econômicas (BESIER *et al.*, 2016). No Nordeste brasileiro, a enfermidade ocorre principalmente no final do período chuvoso, afetando animais de todas as idades, no entanto, os adultos são mais resistentes, provavelmente devido a imunidade adquirida por infecções anteriores (VIEIRA *et al.*, 2014a). Clinicamente, os animais apresentam mucosas pálidas, apatia, anorexia, emagrecimento e edema submandibular, evoluindo para decúbito e morte nos casos mais graves (VIEIRA *et al.*, 2014b).

A reticulite traumática é causada pela perfuração da parede do retículo por corpos estranhos pontiagudos e geralmente metálicos, que podem atingir tecidos adjacentes, como diafragma, pericárdio, miocárdio, fígado e baço. A perfuração da parede do retículo promove o extravasamento do conteúdo do trato digestivo, rico em microrganismos, para a cavidade abdominal, com conseqüente peritonite focal ou difusa, além de complicações, como pleurite, pericardite e sepse (ORPIN e HARWOOD, 2008). Chama a atenção que a doença ocorre frequentemente em bovinos, devido, principalmente, a baixa seletividade desses animais na apreensão e ingestão de alimentos (RIET-CORREA, 2007). A condição é considerada rara em pequenos ruminantes, com poucos trabalhos descritos no mundo (TORKI *et al.*, 2011; BAYDAR *et al.*, 2016; HUSSAIN *et al.*, 2018).

Diante da importância da hemoncose para pequenos ruminantes no semiárido nordestino e da escassez de trabalhos sobre a reticulopericardite traumática, faz-se oportuno caracterizar

essas enfermidades. Assim, esta dissertação foi dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo caracteriza os aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da hemonose em pequenos ruminantes no semiárido do Nordeste. O segundo capítulo descreve os aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes na região semiárida, Nordeste do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- BAYDAR, E.; KULUALP, K.; ERÖKSÜZ, Y.; KARAPINAR, T.; ERÖKSÜZ, H. Traumatic reticuloperitonitis in a flock of sheep. **J Appl Anim Res**, v. 44, n. 1, p. 311-314, 2016.
- HUSSAIN, S. A. *et al.* Fatal traumatic peritonitis in sheep: A report of three unusual cases. **Indian J Vet Med**, v. 38, n. 1-2, p. 78-81, 2018.
- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2021. Tabela 3939. **Efetivo de rebanhos por tipo de rebanho**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em 20 de jun. de 2023.
- LIRA, M. A.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F.; PESSOA, C. M.; DANTAS, A. F. M.; MIRANDA NETO, E. G. Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil. **Pesq Vet Bras**, v. 33, p. 193-198, 2013.
- MARQUES, A. L.; AGUIAR, G.; LIRA, M. A.; MIRANDA NETO, E. G.; AZEVEDO, S. S.; SIMÕES, S. V. Enfermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do Brasil. **Pesq Vet Bras**, v. 38, n. 3, p. 407-416, 2018.
- ORPIN, P.; HARWOOD, D. Clinical management of traumatic reticuloperitonitis in cattle. **In Pract**, v. 30, p. 544-551, 2008.
- RIET-CORREA, F. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, v. 2, 2007. pp. 343-348.
- TORKI, E.; DEZFOLI, M. R. M.; SASANI, F.; BAGHBAN, F.; SHAHABI, M.; MOTAGHINEJAD, M. Traumatic reticulo-pericarditis (TRP) in sheep: a report of 4 cases in a herd. **Slov Vet Res**, v. 48, n. 2, p. 45-50, 2011.
- VIEIRA, V. D. *et al.* Prevalence and risk factors associated with goat gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Brazil. **Trop Anim Health Prod**, v. 46, n. 2, p. 355-361. 2014a.
- VIEIRA, V. D. *et al.* Sheep gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Northeastern Brazil: prevalence and risk factors. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 23, p. 488-494. 2014b.

## **Capítulo I**

# **ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E PATOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Haemonchus contortus* EM PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO DO BRASIL**

## ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS, CLÍNICOS E PATOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Haemonchus contortus* EM PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

### RESUMO

Descrevem-se os principais achados epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da hemoncose em pequenos ruminantes no semiárido do Nordeste do Brasil. Foram revisadas as fichas de necropsias realizadas em caprinos e ovinos entre janeiro de 2012 e dezembro de 2021 no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande. Além disso, em 2022, foram acompanhadas as necropsias realizadas nessas espécies. O conteúdo abomasal foi coletado, acondicionado em formol e submetido à contagem e identificação parasitológica. Durante o período de estudo foram necropsiados 410 caprinos e 319 ovinos, tendo sido observada infecção por *Haemonchus contortus* em 12% (50/410) dos caprinos e 15% (49/319) dos ovinos. Os caprinos infectados eram principalmente fêmeas (90%; 45/50), mestiços (76%; 38/50), com mais de 1 ano de idade (66%; 33/50) e criados em regime semi-intensivo (82%; 41/50). Os ovinos acometidos eram predominantemente fêmeas (55.1%; 27/49), mestiços (49%; 24/49), com mais de 1 ano de idade (67.3%; 33/49) e criados em regime semi-intensivo (73.5%; 36/49). Todos os animais eram provenientes dos Estados da Paraíba, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte. Os principais sinais clínicos em caprinos e ovinos incluíram anorexia 36% (18/50) e 24.5% (12/49), apatia 28% (14/50) e 30.6% (15/49), e emagrecimento 16% (8/50) e 16.3% (8/49), respectivamente. As alterações patológicas caracterizavam-se principalmente pela presença de espécimes de *H. contortus* no abomaso em 100% dos casos, palidez das mucosas e carcaça, e edemas subcutâneos e cavitários. A hemoncose permanece como uma importante doença parasitária para pequenos ruminantes na região do semiárido nordestino, ocasionando diminuição dos índices produtivos e morte, causando significativos problemas econômicos que comprometem a caprinovinocultura.

**Palavras-chave:** Caprinos; Ovinos; Doença parasitária; Nematódeo; Anemia.

**EPIDEMIOLOGICAL, CLINICAL AND PATHOLOGICAL ASPECTS OF THE  
INFECTION BY *Haemonchus contortus* IN SMALL RUMINANTS FROM THE SEMI-  
ARID OF THE BRAZILIAN NORTHEAST REGION**

**ABSTRACT**

The main epidemiological, clinical and pathological findings of hemoncosis in small ruminants in the semi-arid region of Northeastern Brazil are described. Necropsy records performed in goats and sheep between January 2012 and December 2021 at the Animal Pathology Laboratory of the Federal University of Campina Grande were reviewed. In 2022, in a prospective study, were monitored the necropsies performed on these species. The abomasal content was collected, packed in formaldehyde and submitted for counting and parasitological identification. During the study period, 410 goats and 319 sheep were necropsied, and infections by *Haemonchus contortus* were observed in 12% (50/410) of the goats and 15% (49/319) of the sheep. The infected goats were predominantly female 90% (45/50), crossbred 76% (38/50), over 1 year old 66% (33/50) and reared in a semi-extensive regime 82% (41/50). Affected sheep were predominantly female 55.1% (27/49), crossbred 49% (24/49), over 1 year old 67.3% (33/49) and raised in a semi-extensive regime 73.5% (36/49). All animals came from the States of Paraíba, Pernambuco, Ceará and Rio Grande do Norte. The main clinical signs in goats and sheep included, respectively, anorexia 36% (18/50) and 24.5% (12/49), apathy 28% (14/50) and 30.6% (15/49), and emaciation 16% (8/50) and 16.3% (8/49). The pathological alterations were mainly characterized by the presence of specimens of *H. contortus* in the abomasum in 100% of the cases, pallor of the mucous membranes and crusts, and edema. Hemoncosis continues to be a significant parasitic disease affecting small ruminants in the semi-arid of Brazilian Northeast region. It leads to decreased production rates and fatalities, resulting in substantial economic challenges that negatively impact goat and sheep farming.

**Keywords:** Goats; Sheep; Parasitic disease; Nematode; Anemia.

## INTRODUÇÃO

A caprinovinocultura é uma atividade de grande importância econômica no Nordeste do Brasil, desenvolvida para a produção de carne, pele, leite e derivados (AHID *et al.*, 2009). A região detém aproximadamente 11,9 milhões de caprinos e 20,5 milhões de ovinos, correspondente a 95% e 70% do rebanho nacional, respectivamente (IBGE, 2021). Esses animais apresentam alta adaptabilidade ao clima semiárido, sendo capazes de sobreviver em condições com pouca disponibilidade de água e alimentos (NETO *et al.*, 2011). Contudo, as endoparasitoses gastrintestinais representam o maior obstáculo para manutenção da produção de pequenos ruminantes, devido aos elevados prejuízos econômicos causados pela perda de peso, diminuição da lactação e fertilidade, mortalidade, e custos com tratamento, controle e profilaxia (ISLAM *et al.*, 2017). Dentre elas, a hemoncose causada pelo nematódeo *Haemonchus contortus* é considerada a principal doença parasitária em pequenos ruminantes em todo o mundo (CHARLIER *et al.*, 2014).

Hemoncose acomete principalmente caprinos e ovinos, de todas as idades, causando anemia severa, devido a atividade hematófaga dos parasitas, que se localizam na mucosa do abomaso (BESIER *et al.*, 2016), cursando com palidez das mucosas, e edemas subcutâneos e cavitários, em virtude da hipoproteinemia. Além disso, observa-se apatia, anorexia e diminuição dos índices produtivos e reprodutivos (MONTEIRO, 2017). Na região semiárida do Nordeste, a maior incidência da doença ocorre após o final do período chuvoso, devido a alta temperatura e umidade que favorecem a persistência das larvas nas pastagens (SOUZA *et al.*, 2013).

O principal método de controle parasitário em pequenos ruminantes é a utilização de anti-helmínticos sintéticos (CALVETE *et al.*, 2020). Entretanto, fatores como a frequência de tratamentos, subdosagens, vermifugação em massa e utilização do mesmo princípio ativo por longos períodos, desencadearam a resistência dos parasitos a maioria dos compostos, principalmente a grupos químicos como imidatiázóis, benzimidazóis e lactonas macrocíclicas, em todo o mundo (CHAPARRO *et al.*, 2017; KAPLAN, 2020), incluindo o semiárido do Nordeste (SILVA *et al.*, 2018).

A doença representa a principal causa de mortalidade de pequenos ruminantes em diversas regiões do Brasil (LIRA *et al.*, 2013; CECCO *et al.*, 2021; VILELA *et al.*, 2021). Considerando a elevada ocorrência das infecções e os relevantes prejuízos econômicos para a criação de caprinos e ovinos na região Nordeste do Brasil, objetivou-se com este trabalho descrever os principais aspectos epidemiológicos, clínicos e patológicos da hemoncose em pequenos ruminantes no semiárido do Nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisadas as fichas de necropsias realizadas em caprinos e ovinos no Laboratório de Patologia Animal (LPA) do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba, durante o período de janeiro de 2012 a dezembro de 2021, em busca dos casos de infecção por *Haemonchus* sp. A partir das fichas clínicas e de necropsias, foram coletados dados epidemiológicos (sexo, idade, raça, vermifugação, procedência do animal, regime de criação e tamanho do rebanho), clínicos e achados patológicos. Foram selecionados os casos em que foram visualizados *Haemonchus* sp. no interior do abomaso.

De janeiro a dezembro de 2022, foi realizado um estudo prospectivo, com criteriosa busca, mensuração e classificação das infecções por parasitos gastrintestinais nos pequenos ruminantes. Neste período, todos os caprinos e ovinos encaminhados ao LPA-UFCG, foram submetidos à necropsia e identificação parasitológica, seguindo o estabelecido pela World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) e o descrito por Vercruysse *et al.* (2001). O trato gastrintestinal foi separado pelos seus segmentos anatômicos (abomaso, intestino delgado e intestino grosso), que foram isolados e subsequentemente separados por ligaduras duplas com cordão de algodão. O abomaso dos animais foi aberto em sua curvatura maior e o conteúdo armazenado em um recipiente, retirando-se uma alíquota de 10% desse conteúdo para conservação em Formol 5%. A mucosa de todo o abomaso foi submersa em solução salina a 39° C por 6 h, posteriormente, uma alíquota de 10% do material digerido foi preservada em Formol 5% (UENO e GONÇALVES, 1998). O material armazenado em formol foi enviado para o Laboratório de Parasitologia Veterinária (LPV) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Sousa, para identificação parasitológica.

A contagem e identificação das formas adultas dos parasitos recuperados do trato gastrintestinal dos animais necropsiados foi efetuada em estereomicroscópio. O diagnóstico específico foi realizado por meio de microscopia ótica, segundo Ueno e Gonçalves (1998). A gravidade da infecção foi classificada de acordo com a quantidade de parasitos em leve (< 500), moderada (500 a 1500) e acentuada (>1500) (UENO e GONÇALVES, 1998).

## RESULTADOS

Durante o período de estudo foram necropsiados 410 caprinos e 319 ovinos, sendo observada infecção por *H. contortus* em 50 (12%) caprinos e 49 (15%) ovinos.

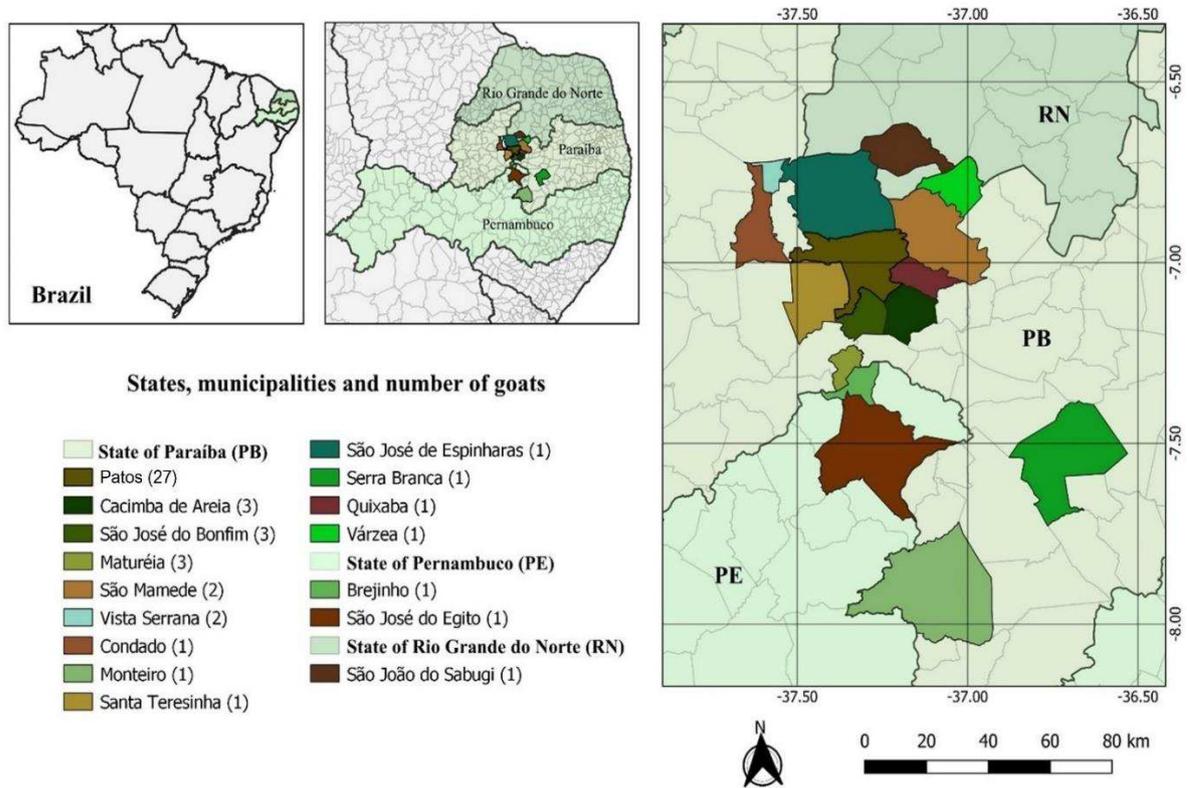
Foram acometidos animais de ambos os sexos, sobretudo fêmeas e animais mestiços,

criados em regime semi-intensivo. Os caprinos infectados apresentavam idades variando de 2 meses a 7 anos, com média de 1,6 anos; enquanto os ovinos, entre 1 mês e 8 anos de idade, média de 2,1 anos. Foram observadas infecções de fevereiro a dezembro, com maior ocorrência em maio (30%; 15/50) e setembro (26,5%; 13/49), em caprinos e ovinos, respectivamente. Dados epidemiológicos sobre sexo, idade, raça, vermifugação, regime de criação e tamanho do rebanho estão disponíveis na Tabela 1.

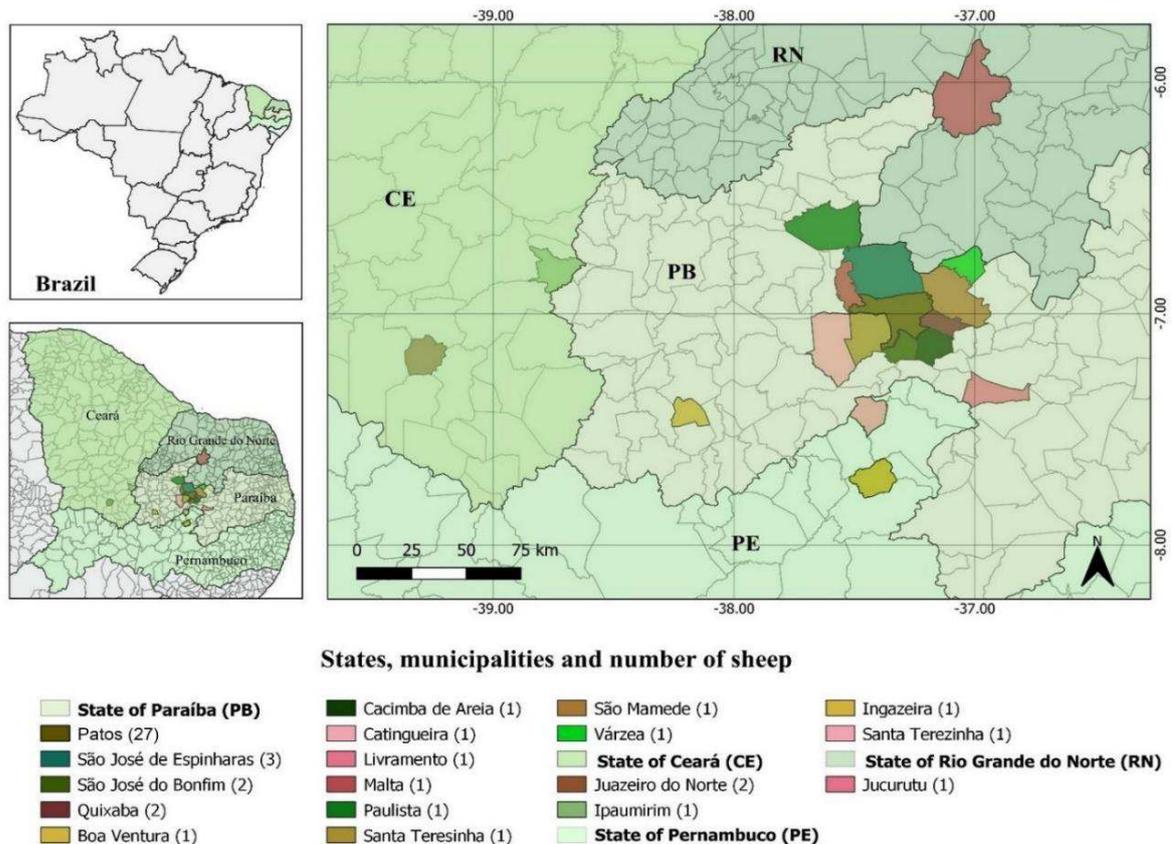
Tabela 1. Aspectos epidemiológicos da infecção por *H. contortus* em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de 2012 a 2022.

Variáveis	Caprinos		Ovinos	
	Total	Percentual (%)	Total	Percentual (%)
Sexo				
Macho	5	10	22	44,9
Fêmea	45	90	27	55,1
Idade (meses)				
≤ 12	8	16	12	24,5
13 – 35	25	50	21	42,8
≥ 36	8	16	12	24,5
Não informado	9	18	4	8,2
Raça				
Mestiços	38	76	24	49
Boer	9	18	-	-
Saanen	2	4	-	-
Parda Alpina	1	2	-	-
Dorper	-	-	15	30,6
Santa Inês	-	-	8	16,3
Morada Nova	-	-	2	4,1
Vermifugação				
≤ 3 meses	17	34	16	32,7
> 3 meses	14	28	21	42,8
Não	19	38	12	24,5
Regime de criação				
Intensivo	4	8	4	8,2
Semi-intensivo	41	82	36	73,5
Extensivo	5	10	9	18,3
Tamanho do rebanho				
≤ 10 animais	17	34	15	30,6
11 – 99 animais	11	22	26	53,1
≥ 100 animais	22	44	8	16,3

Os caprinos foram provenientes de municípios pertencentes aos Estados da Paraíba (94%; 47/50), Pernambuco (4%; 2/50) e Rio Grande do Norte (2%; 1/50) (Figura 1). A maioria dos ovinos foram oriundos do Estado da Paraíba (88%; 43/49), seguidos por Ceará (6%; 3/49), Pernambuco (4%; 2/49) e Rio Grande do Norte (2%; 1/49) (Figura 2).



**Figura 1.** Localização geográfica dos municípios de origem e quantidade de caprinos necropsiados com infecção por *H. contortus* no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro de 2012 a dezembro de 2022.



**Figura 2.** Localização geográfica dos municípios de origem e quantidade de ovinos necropsiados com infecção por *H. contortus* no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro de 2012 a dezembro de 2022.

Durante o período de estudo prospectivo, foram necropsiados 13 ovinos e 12 caprinos, sendo observada infecção por *H. contortus* em 38,5% (5/13) e 25% (3/12), respectivamente. Dados sobre a carga parasitária e gravidade da infecção nesses animais estão disponíveis na Tabela 2. Infecções moderadas em caprinos foram classificadas em 44% (22/50), acentuadas em 40% (20/50) e leves em 16% (8/50); já em ovinos, moderadas em 49% (24/49), acentuadas em 36,7% (18/49) e leves em 14,3% (7/49).

Tabela 2. Carga parasitária e gravidade da infecção por *H. contortus* em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de janeiro a dezembro de 2022.

	Quantidade de parasitos			Gravidade da infecção*
	Machos	Fêmeas	Total	
Ovinos				
1	7450	10900	18350	Acentuada
2	1430	2550	3980	Acentuada

3	60	130	190	Leve
4	160	370	530	Moderada
5	130	210	340	Leve
Caprinos				
1	2560	1665	4225	Acentuada
2	960	580	1540	Acentuada
3	210	170	380	Leve

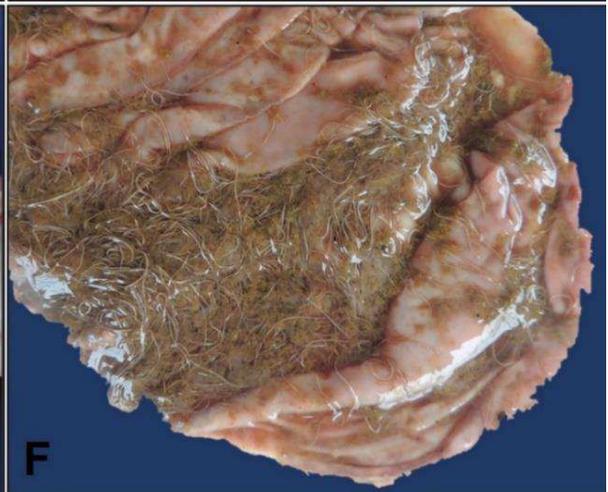
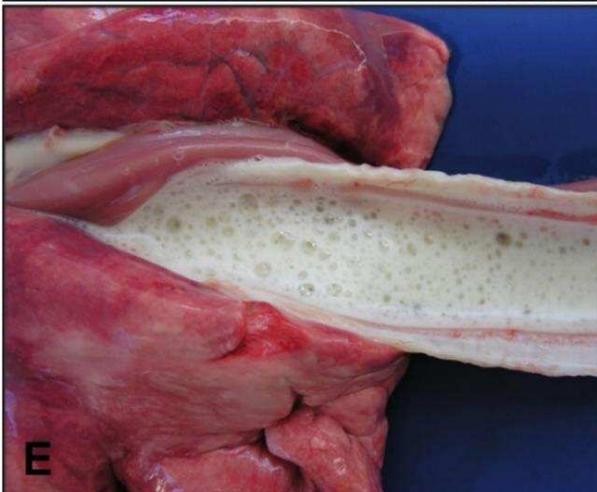
\* De acordo com Ueno e Gonçalves (1998).

Os aspectos clínicos e patológicos da infecção estão detalhados na Tabela 3. Na necropsia, os principais achados incluíram palidez das mucosas e carcaça, edemas subcutâneos e cavitários, e presença dos parasitos na mucosa do abomaso (Figura 3).

Tabela 3. Aspectos clínicos e patológicos da infecção por *H. contortus* em pequenos ruminantes necropsiados no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, de 2012 a 2022.

Achados	Caprinos		Ovinos	
	Total	Percentual (%)	Total	Percentual (%)
Clínicos				
Escore corporal				
Regular	32	64	30	61,2
Magro	14	28	15	30,6
Caquético	4	8	4	8,2
Anorexia	18	36	12	24,5
Apatia	14	28	15	30,6
Emagrecimento	8	16	8	16,3
Diarreia	8	16	4	8,2
Decúbito	6	12	6	12,2
Dispneia	5	10	4	8,2
Paresia	4	8	4	8,2
Pelos eriçados	2	4	4	8,2
Patológicos				
<i>H. contortus</i> no abomaso	50	100	49	100
Mucosas pálidas	28	56	35	71,4
Palidez da carcaça	18	36	16	32,6
Edema pulmonar	16	32	13	26,5
Hidropericárdio	14	28	14	28,6
Edema subcutâneo	9	18	12	24,5
Hidrotórax	8	16	10	20,4
Ascite	8	16	11	22,5
Atrofia da gordura do coração	6	12	4	8,2
Edema mesentérico	5	10	2	4,1
Úlceras abomasais	5	10	2	4,1

Edema da parede do abomaso	1	2	3	6,1
Infecções parasitárias concomitantes				
<i>Oesophagostomum</i> spp.	10	20	8	16,3
<i>Cysticercus tenuicollis</i>	7	14	4	8,2
<i>Moniezia</i> spp.	4	8	2	4,1
<i>Trichostrongylus axei</i>	3	6	2	4,1
<i>Trichuris</i> spp.	1	2	2	4,1



**Figura 3.** Hemoncose em pequenos ruminantes. A) Ovino. Acentuada palidez da mucosa ocular. B) Caprino. Transudato amarelado na cavidade abdominal (ascite). C) Caprino. Edema subcutâneo na região submandibular. D) Ovino. Transudato amarelado no saco pericárdico (hidropericárdio). E) Caprino. Conteúdo espumoso na traqueia (edema pulmonar). E) Ovino. Parasitos *Haemonchus contortus* na mucosa do abomaso.

## DISCUSSÃO

O diagnóstico de hemoncose foi estabelecido com base nos achados epidemiológicos, clínicos e patológicos. Esta afecção representa uma importante enfermidade para pequenos ruminantes no semiárido do Nordeste e um reconhecido fator limitante para a produção animal. Trata-se de uma doença endêmica na maior parte do Brasil, cujos índices de prevalência em pequenos ruminantes, determinado através de exames coproparasitológicos que aferem os ovos por grama de fezes (OPG), atingem aproximadamente 80% (VIEIRA *et al.*, 2014a; 2014b; VILELA *et al.*, 2021). Este trabalho considerou apenas a visualização direta dos parasitos no abomaso e somente de animais submetidos a necropsia no HVU/UFCG, sendo observada a infecção em 12% dos caprinos e 15% dos ovinos. Estes dados são semelhantes aos observados em outras regiões do país, onde as infecções por *H. contortus* correspondem de 14,5% a 22,2% do total de diagnósticos de necropsias (ALMEIDA *et al.*, 2013; BASSUÍNO *et al.*, 2015).

A baixa frequência de visualização de *H. contortus* neste estudo pode estar relacionada principalmente ao pequeno tamanho dos parasitos que, em infecções leves podem passar despercebidos. Em circunstâncias nas quais a causa da morte não está relacionada ao trato gastrointestinal, pode haver negligenciamento da inspeção do abomaso (SPRENGER *et al.*, 2015), e o intervalo entre a morte do animal e a realização da necropsia pode promover o deslocamento dos parasitos para órgãos subsequentes (RADOSTITS *et al.*, 2007). Além disso, o protocolo de vermifugação realizado durante o internamento clínico em animais com indicativo da doença reduz a carga parasitária (ROSA *et al.*, 2015).

Neste estudo, é provável que a maior ocorrência de infecções em animais mestiços esteja relacionada a este ser o perfil predominante dos animais criados na região do estudo (ALMEIDA *et al.*, 2013; BASSUÍNO *et al.*, 2018), que geralmente não apresentam padrão racial definido nem tampouco são submetidos a cruzamentos assistidos.

As fêmeas geralmente são mais afetadas, principalmente no período do periparto, devido a imunossupressão fisiológica (RISSI *et al.*, 2010; ALMEIDA *et al.*, 2013) e, provavelmente, devido ao menor tempo de vida da maioria dos machos, que são destinados ao abate (SPRENGER *et al.*, 2015).

Outros trabalhos também demonstraram a maior prevalência da infecção em animais adultos (RISSI *et al.*, 2010; ROSA *et al.*, 2013). Entretanto, sabe-se que animais jovens são mais susceptíveis quando comparados aos adultos, que apresentam uma melhor resposta imunológica, devido as frequentes exposições à infecções naturais nas pastagens (TOSCANO *et al.*, 2019).

A expressiva frequência das infecções em animais criados em regime semi-intensivo (81,6% em caprinos e 72,9% em ovinos), pode ser atribuída ao alojamento dos animais em espaços que os predispõe ao maior contato com suas excretas, condição que favorece a transmissão da infecção entre os animais de um mesmo rebanho (VIEIRA *et al.*, 2014a). De fato, no presente estudo foram verificadas infecções concomitantes por outros agentes parasitários, como *Oesophagostomum* spp., *Cysticercus tenuicollis*, *Moniezia* spp., *Trichostrongylus axei* e *Trichuris* spp.

Animais criados em pequenos e médios rebanhos apresentaram índices mais altos de infecção, semelhante ao observado por Vieira *et al.*, 2014a. Geralmente nessas condições, a área de pastejo é pequena e a superlotação das pastagens favorece a contaminação ambiental e consequentemente maiores taxas de infecções e reinfecções (VIEIRA *et al.*, 2014b), associada a alta prolixidade dos parasitos com postura de aproximadamente 10.000 ovos por dia (BESIER *et al.*, 2016).

Os sinais clínicos e achados de necropsias refletem o marcado efeito espoliativo dos parasitos no hospedeiro, que através da sua atividade hematófaga, pode desencadear severa anemia. Estima-se que cada verme possa sugar até 0,05 mL de sangue diariamente, o que atrelado à acentuada carga parasitária podem determinar a morte do animal (AMARANTE *et al.*, 2014). Além disso, os danos físicos e químicos na mucosa do abomaso promovem alterações no pH local, distúrbios circulatórios e processos inflamatórios, que culminam com anorexia, má absorção e emagrecimento, e tendem a ser progressivos agravando o quadro clínico (ALAM *et al.*, 2020).

Apesar da elevada carga parasitária que muitos animais apresentaram, um grande número não demonstrou sinais de anemia ou caquexia. Esta condição pode estar relacionada a resiliência, capacidade dos animais suportarem altas infecções se mantendo saudáveis e produtivos (TOSCANO *et al.*, 2019).

Neste estudo, parte dos animais acometidos apresentavam vermifugação recente. A resistência anti-helmíntica representa o principal entrave para o controle da doença no semiárido (MELO *et al.*, 2013; VILELA *et al.*, 2016, SILVA *et al.*, 2018). Pode ser uma alternativa para contornar a resistência a utilização do método FAMACHA®, que consiste na

vermifugação apenas de animais com sintomatologia, reduzindo consideravelmente o uso de anti-helmínticos (VILELA *et al.*, 2021). Além disso, formas de controle alternativo como pastejo rotacionado, redução da taxa de lotação de pastagem e pastejo alternado com bovinos podem ser eficientes para a redução da enfermidade. (BRITO *et al.*, 2013; RIET-CORREA, SIMÕES, RIET-CORREA, 2013, VIEIRA *et al.*, 2018).

## **CONCLUSÃO**

A hemoncose permanece como uma importante doença parasitária para pequenos ruminantes na região semiárida do Nordeste brasileiro, causando diminuição dos índices produtivos e mortalidade, gerando significativas perdas econômicas que comprometem a caprinovinocultura.

Os menores índices de infecções observados nesse estudo provavelmente estão relacionados as limitações diagnósticas inerentes à avaliação necropscópica e à vermifugação que os animais recebem no internamento, sendo as avaliações coproparasitológicas mais eficientes para detectar infecções leves e oligossintomáticas.

## REFERÊNCIAS

- AHID, S. M. M.; MEDEIROS, V. M. C.; BEZERRA, A. C. D. S.; MAIA, M. B.; LIMA, V. X. M.; Vieira, L. S. Espécies do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes na mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciênc Anim Bras**, v. 10, n. 3, p. 984-989, 2009.
- ALAM, R.T., HASSANEN, E.A., EL-MANDRAWY, S.M. *Haemonchus contortus* infection in Sheep and Goats: alterations in haematological, biochemical, immunological, trace element and oxidative stress markers. **J Appl Anim Res**, v. 48, p. 357-364. 2020.
- ALMEIDA, T. L.; BRUM, K. B.; LEMOS, R. A.; LEAL, C. R.; BORGES, F. A. Doenças de ovinos diagnosticadas no Laboratório de Anatomia Patológica Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1996-2010). **Pesq Vet Bras**, v. 33, p. 21-29, 2013.
- AMARANTE, A. F. T.; BRICARELLO, P. A.; HUNTLEY, J. F.; MAZZOLIN, L. P.; GOMES, J. C. Relationship of abomasal histology and parasite-specific immunoglobulin A with the resistance to *Haemonchus contortus* infection in three breeds of sheep. **Vet Parasitol**, v. 128, p. 99-107, 2005.
- AMARANTE, A. F. T. **Os parasitas de ovinos**. São Paulo: Editora UNESP; 2014.
- BASSUINO, D. M. *et al.* Causas de morte em caprinos diagnosticadas no estado do Rio Grande do Sul: análise de 322 casos (2000-2016). **Pesq Vet Bras**, v. 38, n. 11, p. 2080-2087, 2018.
- BESIER, R. B. *et al.* The pathophysiology, ecology and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants. **Adv Parasitol**, v. 93, p. 95-143, 2016.
- BRITO, D. L. *et al.* Effect of alternate and simultaneous grazing on endoparasite infection in sheep and cattle, **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 22, n. 4, p. 485-494, 2013.
- CALVETE, C. *et al.* Assessment of targeted selective treatment criteria to control subclinical gastrointestinal nematode infections on sheep farms. **Vet Parasitol**, v. 277, p. 109018, 2020.
- CECCO, B. S. *et al.* Causes of death in sheep in Rio Grande do Sul, Brazil: analysis of 523 cases (2004-2019). **Pesq Vet Bras**, v. 41, p. e06886, 2021.
- CHAPARRO, J. J. *et al.* Multi-drug resistant *Haemonchus contortus* in a sheep flock in Antioquia, Colombia. **Vet Parasitol Reg Stud Reports**, v.10, p. 29-34. 2017.
- CHARLIER, J. *et al.* Practices to optimise gastrointestinal nematode control on sheep, goat and cattle farms in Europe using targeted (selective) treatments. **Vet Rec**, v. 175, p. 250-255, 2014.
- IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal 2021. Tabela 3939. **Efetivo de rebanhos por tipo de rebanho**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em 20 de jun. de 2023.
- ISLAM, M. S. *et al.* Epidemiology of gastrointestinal parasites of small ruminants in Mymensingh, Bangladesh. **J Adv Vet Anim Res**, v. 4, n. 4, p. 356-362, 2017.

LIRA, M. A.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F.; PESSOA, C. M.; DANTAS, A. F. M.; MIRANDA NETO, E. G. Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil. **Pesq Vet Bras**, v. 33, p. 193-198, 2013.

KAPLAN, R. M. Biology, epidemiology, diagnosis, and management of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of livestock. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, v. 36, p. 17–30, 2020.

MELO, L. R. B.; VILELA, V. L. R.; FEITOSA, T. F.; ALMEIDA NETO, J. L.; MORAIS, D. F. Resistência anti-helmíntica em pequenos ruminantes do semiárido da Paraíba, Brasil. **Ars Vet**, v. 29, n. 2, p. 104-108, 2013.

MOLENTO, M. B. *et al.* Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. **Vet Parasitol**, v. 180, p. 126–132, 2011.

MONTEIRO, S.G. Rio de Janeiro, **Parasitologia na medicina veterinária**. v. 2. 2017.

NETO, T. Q.; LANA, Â. M. Q.; REIS, G. L.; HOLANDA, E. V. J.; BORGES, I. Caracterização da Caprino-Ovinocultura de Corte de Produtores de Jussara e Valente, Bahia. **Rev. Caatinga**. v. 24, n. 2, p. 165-173, 2011.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. Haemonchosis in ruminants. In: IBID. (Eds), **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats**. 10th ed. W.B. Saunders: Philadelphia, 2007. p.1548-1552.

RIET-CORREA, B.; SIMÕES, S. V. D.; RIET-CORREA, F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido nordestino: controle integrado das parasitoses gastrointestinais visando contornar a resistência anti-helmíntica. **Pesq Vet Bras**, v. 33, n. 7, p. 901-908, 2013.

RINALDI, L. E.; CRINGOLI, G. Parasitological and pathophysiological methods for selective application of anthelmintic treatments in goats. **Small Rumi Res**, v. 10, p. 18-22, 2012.

RISSI, D. R., *et al.* Doenças de ovinos da região Central do Rio Grande do Sul: 361 casos. **Pesq Vet Bras**, v. 30, p. 21-28, 2010.

ROSA, F. B. *et al.* Doenças de caprinos diagnosticadas na região Central no Rio Grande do Sul: 114 casos. **Pesq Vet Bras**, v. 33, p. 199-204, 2013.

SILVA, F. F.; BEZERRA, H. M. F. F.; FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R. Nematode resistance to five anthelmintic classes in naturally infected sheep herds in Northeastern Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 27, p. 423-429, 2018.

SOUZA, M. D. F. D.; *et al.* Seasonal distribution of gastrointestinal nematode infections in sheep in a semiarid region, northeastern Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 22, p. 351-359, 2013.

SPRENGER, L. K.; RISOLIA, L. W.; GABARDO, L. B.; MOLENTO, M. B.; SILVA, A. W.

- C.; SOUSA, R. S. Doenças de ruminantes domésticos diagnosticadas no laboratório de patologia veterinária da Universidade Federal do Paraná: 1075 casos. **Arch Vet Sci**, v. 20, n. 4, p 45-53, 2015.
- TOSCANO, J. H. B. *et al* . Morada Nova sheep breed: Resistant or resilient to *Haemonchus contortus* infection. **Vet Parasitol**, v. 276, 100019, 2019.
- UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4. ed. Japan: Japan International Cooperation Agency, 1998.
- VERCRUYSSSE, J. *et al*. International harmonisation of anthelmintic efficacy guidelines. **Vet Parasitol**, v. 96, n. 3, p. 171-193, 2001.
- VIEIRA, V. D. *et al*. Prevalence and risk factors associated with goat gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Brazil. **Trop Anim Health Prod**, v. 46, n. 2, p. 355-361, 2014a.
- VIEIRA, V. D. *et al*. Sheep gastrointestinal helminthiasis in the Sertão region of Paraíba State, Northeastern Brazil: prevalence and risk factors. **Rev Bras Parasitol Vet**, v. 23, p. 488-494, 2014b.
- VIEIRA, V. D. *et al*. Controle de parasitas gastrintestinais em ovinos e análise financeira de uma fazenda com sistema de pastejo rotacionado irrigado no semiárido nordestino. **Pesq Veter Bras**, v. 38, p. 913-919, 2018.
- VILELA, V. L. R., *et al*. Coadministration of nematophagous fungi for biological control over gastrointestinal helminths in sheep in the semiarid region of northeastern Brazil. **Vet Parasitol**, v. 221, p. 139-143, 2016.
- VILELA, V. L. R. *et al*. Sustainable agriculture: the use of FAMACHA method in Santa Ines sheep in the Semi-arid region of Brazil. **Semin: Ciênc Agrar**, v. 42, n. 3, supl. 1, p. 1647-1662, 2021.

**Capítulo II**

**RETICULOPERICARDITE TRAUMÁTICA EM PEQUENOS RUMINANTES NO  
NORDESTE DO BRASIL**

## **ESTUDO RETROSPECTIVO DA RETICULOPERICARDITE TRAUMÁTICA EM PEQUENOS RUMINANTES NO NORDESTE DO BRASIL**

### **RESUMO**

Descrevem-se os aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. De 2003 a 2022 foram necropsiados 1025 caprinos e 889 ovinos no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal de Campina Grande, sendo diagnosticados dois (0,1%) casos de reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes. Caso 1 era uma ovelha adulta, mestiça, criada em regime extensivo, que foi encontrada morta. Caso 2 era uma cabra mestiça, com 4 anos de idade, que apresentava anorexia e sinais neurológicos. Na necropsia de ambos os animais havia múltiplas aderências entre retículo, diafragma, pleura parietal e saco pericárdico. No coração, verificou-se deposição de fibrina no pericárdio, o qual apresentava-se marcadamente espessado e continha exsudado fibrinoso supurativo. Observou-se corpo estranho metálico e linear perfurando o saco pericárdico (caso 1), com conseqüente congestão passiva crônica, fígado em noz moscada e derrames cavitários; e transfixando o miocárdio esquerdo (caso 2), com subsequente endocardite séptica, sepse, abscessos multifocais e leptomeningite supurativa. A reticulopericardite traumática é uma condição rara em pequenos ruminantes, que costuma ser fatal e deve ser incluída como diagnóstico diferencial de doenças dos sistemas digestivo e cardiovascular.

**Palavras-chave:** Doença de ruminantes; Caprino; Ovino; Corpo estranho; Sepse.

## TRAUMATIC RETICULOPERICARDITIS IN SMALL RUMINANTS IN NORTHEASTERN BRAZIL

### ABSTRACT

The epidemiological, clinical, and anatomopathological aspects of traumatic reticulopericarditis in small ruminants in Northeastern Brazil are described. From 2003 to 2021, 1,013 goats and 876 sheep were necropsied at the Animal Pathology Laboratory of the Federal University of Campina Grande, with two (0.1%) cases of traumatic reticulopericarditis in small ruminants being diagnosed. Case one was of an adult crossbred sheep, raised in an extensive regime, which was found dead. Case two was a four-year-old crossbred goat with anorexia and neurological symptoms. At the necropsy of both animals, there were multiple adhesions between the reticulum, diaphragm, parietal pleura, and pericardial sac. In the heart, there was the deposition of fibrin in the pericardium, which was markedly thickened and contained fibrinosuppurative exudate. A metallic and linear foreign body was observed perforating the pericardial sac (case one), with consequent chronic passive congestion, nutmeg liver, and body cavity effusions; and transfixing the left myocardium (case two), with subsequent septic endocarditis, sepsis, multifocal abscesses, and suppurative leptomeningitis. Traumatic reticulopericarditis is a rare condition in small ruminants, which is usually fatal and should be included in the differential diagnosis of diseases of the digestive and cardiovascular systems.

**Keywords:** Ruminant disease; Goat; Sheep; Strange body; Sepsis

## INTRODUÇÃO

Reticulite traumática é uma condição patológica caracterizada pela ingestão de corpos estranhos metálicos que perfuram a parede do retículo desencadeando inflamação e transtornos digestivos (CONSTABLE *et al.*, 2017). Geralmente os corpos estranhos transfixam a parede do retículo e se deslocam perfurando estruturas adjacentes, principalmente o diafragma e o saco pericárdico, causando a condição denominada reticulopericardite traumática (BRAUN, 2009; ATTIA, 2016). Menos frequentemente, os corpos estranhos podem perfurar o fígado (ABDULLAH e ISMAIL, 2014; SOUZA *et al.*, 2021) e baço (SILVA *et al.*, 2020).

A doença ocorre frequentemente em bovinos (BRAUN *et al.*, 2018) e, ocasionalmente, em búfalos (ATTIA, 2016; KHALPHALLAH *et al.*, 2017), devido ao comportamento alimentar pouco seletivo desses animais (CONSTABLE *et al.*, 2017). Casos em outras espécies de ruminantes são raramente descritos em caprinos (AKKOÇ, 2007; ÇEVİK *et al.*, 2010; SMITH *et al.*, 2020), ovinos (TORKI *et al.*, 2011; BAYDAR *et al.*, 2016) e cervos (FOREYT e COUROS, 1986).

Considerando a escassez de trabalhos científicos sobre a reticulopericardite traumática em pequenos ruminantes, objetivou-se descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da doença em pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisadas as fichas de necropsias realizadas em caprinos e ovinos no Laboratório de Patologia Animal (LPA) do Hospital Veterinário Universitário (HVU) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba, durante o período de janeiro de 2003 a dezembro de 2022, em busca dos casos de reticulopericardite traumática.

Dos protocolos clínicos e de necropsias foram obtidas informações referentes aos dados epidemiológicos (sexo, raça, idade, procedência, regime de criação), sinais clínicos e achados anatomopatológicos. Também foram resgatados os registros fotográficos dos casos selecionados para complementação da descrição das lesões macroscópicas.

Os tecidos coletados foram fixados em formol tamponado a 10%, clivados, processados rotineiramente, seccionados em 3µm e corados por hematoxilina e eosina (HE).

## RESULTADOS

Durante o período de estudo foram realizadas 1025 necropsias em caprinos e 889 em ovinos, tendo sido diagnosticados 1 (0,09%) caso de reticulopericardite traumática em caprino e 1 (0,11%) em ovino.

## Caso 1

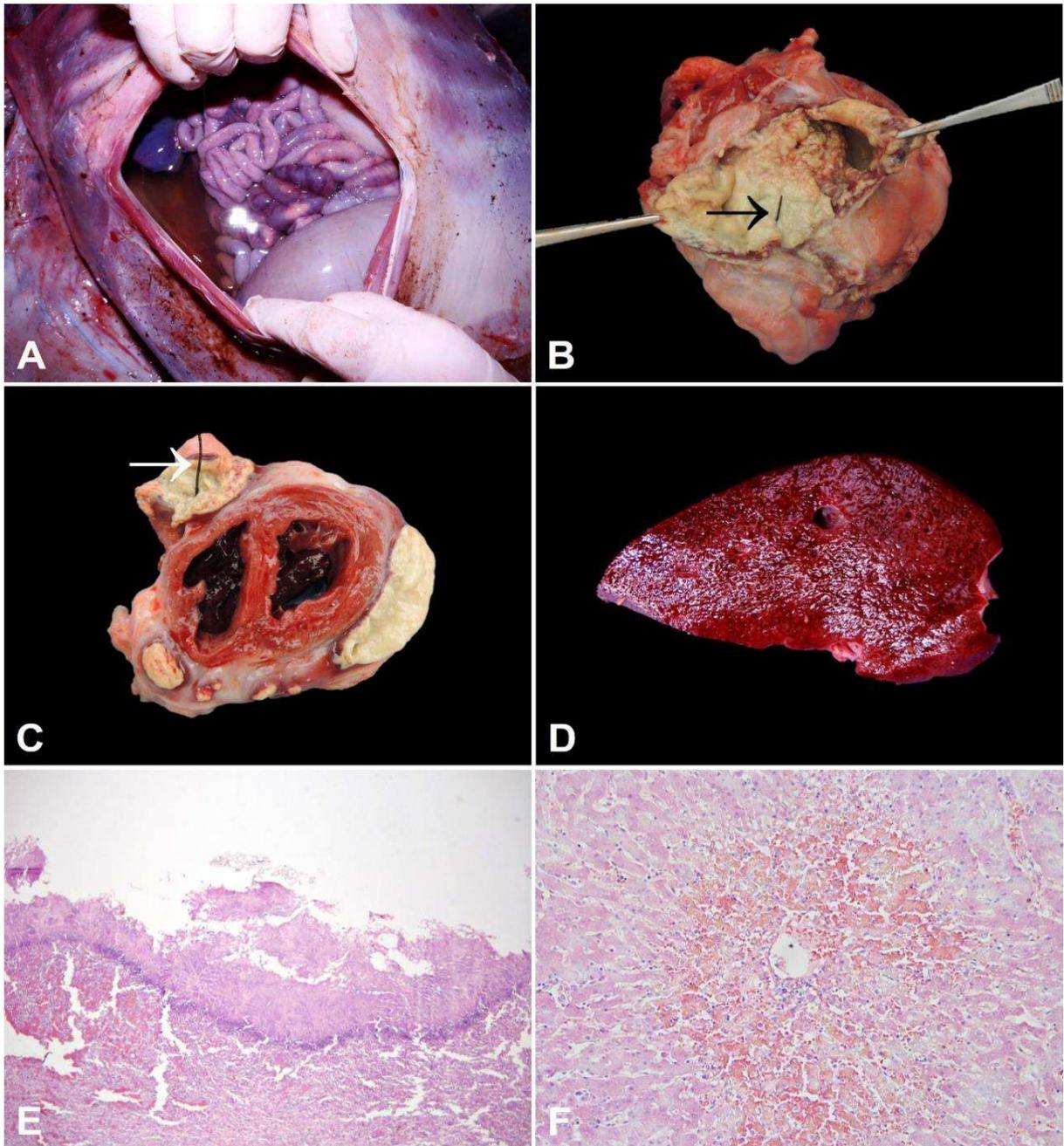
Uma ovelha, adulta, mestiça, criada em regime extensivo e proveniente do município de Patos, Paraíba, Nordeste do Brasil, foi encontrada morta. Na necropsia, observou-se estado corporal regular, mucosas congestionadas e distensão abdominal. Na abertura das cavidades, abdominal e torácica, verificou-se aproximadamente 11 litros de líquido avermelhado e deposição de filamentos de fibrina na superfície das vísceras abdominais (Figura 1A).

O saco pericárdico apresentava-se espessado, firme e avermelhado. Ao corte, observou-se um corpo estranho metálico e linear transfixado longitudinalmente, associado a exsudato amarelado e grumoso (Figura 1B). Em secções transversais do miocárdio, observou-se adelgaçamento de ambas as paredes ventriculares (Figura 1C).

Os pulmões estavam atelectásicos e o fígado aumentado de tamanho e com superfície subcapsular irregular. Ao corte, firme, com áreas pálidas interpostas por áreas avermelhadas, características de fígado em noz moscada (Figura 1D).

Na avaliação histopatológica do coração, observou-se marcado espessamento das túnicas parietal e visceral (epicárdio) do pericárdio por debris celulares, fibrina, neutrófilos íntegros e degenerados, e miríades de bactérias cocoides basofílicas (Figura 1E). Observou-se marcada proliferação de fibroblastos e fibras colágenas maduras, e neovascularização com compressão da túnica miocárdica. Observam-se ainda áreas de degeneração, necrose e atrofia de cardiomiócitos, com conseqüente adelgaçamento da parede.

No fígado observou-se congestão, hemorragia, degeneração e necrose de hepatócitos da zona centrolobular (Figura 1F). Nas zonas mediozonal e periportal, os hepatócitos apresentavam-se parcialmente preservados.



**Figura 1.** Reticulopericardite traumática em ovino (caso 1). A) Cavidade abdominal. Grande volume de transudato avermelhado intracavitário. B) Coração. Saco pericárdico espessado por exsudato amarelado e grumoso associado a corpo estranho metálico e linear (seta). C) Coração, corte transversal. Verifica-se adelgaçamento da parede do miocárdio (cardiomiopatia dilatada). Nota-se o corpo estranho linear transfixando longitudinalmente o pericárdio (seta). D) Fígado, superfície de corte. Áreas pálidas interpostas por áreas avermelhadas (fígado em noz moscada). E) Coração. Observa-se espessamento do epicárdio por debris celulares, fibrina e miríades bacterianas. HE. Obj. 10x. F) Fígado, zona centrolobular. Acentuada congestão e hemorragia associada degeneração e necrose de hepatócitos. HE. Obj. 25x.

## Caso 2

Uma cabra mestiça, com quatro anos de idade e proveniente do município de São José do Bonfim, Paraíba, Nordeste do Brasil, foi encaminhada para o HVU da UFCG com histórico de anorexia há quatro dias. No exame clínico, observou-se estado corporal magro e mucosas normocoradas. O leucograma relevou acentuada leucocitose com neutrofilia e desvio à esquerda (24.000 leucócitos/mL). Dois dias após o internamento o animal apresentou decúbito lateral, opistótono, nistagmo, movimentos de pedalagem, espasticidade dos membros e morte.

Na necropsia, observou-se animal em estado corporal magro e com as mucosas pálidas. Na abertura das cavidades torácica e abdominal, verificaram-se múltiplas aderências e deposição de filamentos de fibrina entre retículo, diafragma, pleura parietal e saco pericárdico. Na abertura do retículo e abomaso, observaram-se áreas nodulares amareladas, multifocais, medindo de 1 a 4 cm de diâmetro, estendendo-se da superfície mucosa até a serosa (transmural). Ao corte, os nódulos drenavam exsudato supurativo, amarelado e grumoso.

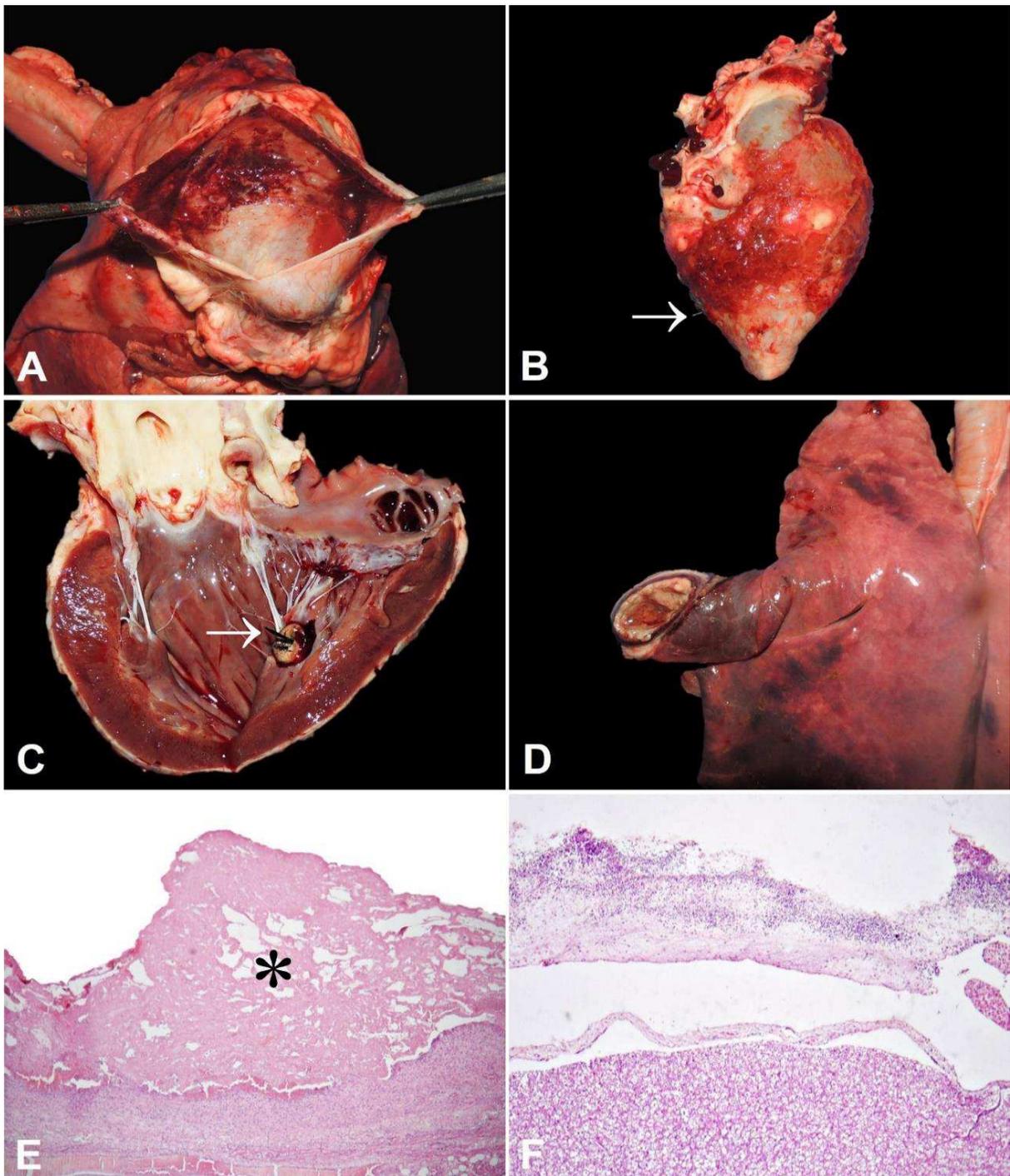
No coração, observou-se deposição de fibrina na superfície do saco pericárdico, o qual apresentava-se marcadamente espessado e continha exsudado pastoso, amarronzado e fétido, que recobria completamente a superfície epicárdica (Figura 2A e B). Havia ainda um corpo estranho metálico e linear transfixando a parede do ventrículo esquerdo, da região epicárdica à endocárdica (transmural). No endocárdio, observou-se um grande trombo amarelado, irregular e firme, associado a extremidade pontiaguda do corpo estranho (Figura 2C).

Os pulmões estavam difusamente avermelhados e com abscessos multifocais amarelados, medindo de 0,5 a 4 cm de diâmetro na superfície pleural, que ao corte se aprofundavam ao parênquima e drenavam exsudato amarelado e grumoso (Figura 2D). Na abertura da caixa craniana, observou-se exsudato purulento nas leptomeninges, particularmente na região da medula oblonga.

Na avaliação histopatológica do coração, observou-se marcado espessamento da camada subendotelial do endocárdio por proliferação de fibroblastos, fibras colágenas e neovascularização. Havia perda da camada de células endoteliais, com aderência de material eosinofílico, homogêneo e amorfo (fibrina) disposto em camadas irregulares interpostas por hemácias, neutrófilos íntegros e degenerados, e miríades de bactérias cocoides basofílicas (trombo séptico) (Figura 2E). Verificou-se ainda trato fistuloso focalmente extenso, estendendo-se através do miocárdio, caracterizado por debris celulares, infiltrado inflamatório neutrofílico e hemorragia (perfuração).

No cerebelo, tronco encefálico e medula espinhal (segmento cervical) observou-se espessamento das leptomeninges por infiltrado inflamatório composto por neutrófilos, íntegros

e degenerados, ocasionais macrófagos e deposição de fibrina (Figura 2F). Em algumas áreas do tronco encefálico observou-se infiltrado inflamatório de composição semelhante perivascular, que por vezes se estendia para o neurópilo adjacente, caracterizando meningoencefalite fibrinossuprativa multifocal. No pulmão observou-se área focalmente extensa de necrose de liquefação circundada por infiltrado inflamatório constituído por neutrófilos, macrófagos, linfócitos e plasmócitos, e parcialmente circunscrita por proliferação de fibroblastos e fibras colágenas (abscesso).



**Figura 2.** Retículo-pericardite traumática em caprino (Caso 2). A) Coração. Folheto parietal do saco pericárdico espessado e com exsudato pastoso e amarronzado. B) Coração. Corpo estranho metálico e linear perfurando a parede do ventrículo esquerdo (seta). C) Coração, ventrículo esquerdo. Endocárdio com trombo séptico associado a corpo estranho perfurante (seta). D) Pulmão, superfície pleural. Abscesso contendo exsudato amarelado e grumoso. E) Coração, endocárdio. Trombo séptico aderido à superfície endocárdica (asterisco). HE. Obj. 10x. F) Medula espinhal, segmento cervical. Espessamento das leptomeninges por infiltrado inflamatório neutrofílico e deposição de fibrina. HE. Obj. 10x.

## DISCUSSÃO

O diagnóstico de retículo-pericardite traumática foi estabelecido com base nos achados anatomopatológicos. A retículo-pericardite traumática é uma das principais doenças dos tratos digestivo e cardiovascular dos bovinos em todo o mundo (BRAUN *et al.*, 2018), especialmente no Nordeste do Brasil (MARQUES *et al.*, 2018; SOARES *et al.*, 2021). Em contrapartida, ainda não tinham sido descritos casos da doença em caprinos e ovinos no país, existindo escassos relatos na literatura científica mundial (ÇEVİK *et al.*, 2010; TORKI *et al.*, 2011; SMITH *et al.*, 2020).

Acredita-se que a ocorrência da doença em ruminantes é favorecida pela anatomia do retículo, que possui o orifício retículo-omasal distante do assolho, além das cristas reticulares que contribuem para a fixação de corpos estranhos pontiagudos (CONSTABLE *et al.*, 2017). Os bovinos são particularmente afetados por apresentarem comportamento alimentar pouco seletivo devido a apreensão dos alimentos com a língua, enquanto os caprinos e ovinos realizam a apreensão dos alimentos através dos lábios, o que os confere maior seletividade alimentar (GHANEM, 2010) e, portanto, menor incidência da doença.

No Nordeste do Brasil tem sido observado a ocorrência da doença associada ao acesso indiscriminado de ruminantes à depósitos de lixo irregulares (lixões) (GALIZA *et al.*, 2010; MARQUES *et al.*, 2018), condição semelhante também observado em outros países (BAYDAR *et al.*, 2015).

Geralmente os animais acometidos desenvolvem alterações digestivas (ELHANAFY e FRENCH, 2012) e cardiovasculares (MACEDO *et al.*, 2021) crônicas, embora casos de morte rápida e sem manifestações de sinais clínicos também tenham sido descritos (ROTH e KING, 1991). Em casos clássicos, os sinais clínicos comumente observados incluem anorexia, apatia, taquicardia, relutância ao exercício, arqueamento do dorso, abdução dos membros anteriores,

hipomotilidade ruminal, dispneia, ingurgitamento da jugular e edemas (BRAUN, 2009; GHANEM, 2010; PRASAD *et al.*, 2017).

É provável que ambos os animais tenham apresentado a sintomatologia característica da doença. Contudo, no caso 1, tratava-se de um animal de baixo valor zootécnico, criado em regime extensivo e sem assistência veterinária, tendo sido apenas encontrado morto. Enquanto no caso 2, os sinais clínicos digestivos e cardiovasculares foram suprimidos pelas proeminentes alterações neurológicas relacionadas à meningoencefalite bacteriana secundária.

Por se tratar de uma doença frequente, os clínicos geralmente suspeitam da condição sempre que se observam sinais clínicos digestivos e/ou cardiovasculares em bovinos (ATTIA, 2016), mas não costumam incluir a doença como diagnóstico diferencial em pequenos ruminantes, sobretudo como uma causa de bacteremia persistente e suas múltiplas complicações.

Dentre as complicações associadas a reticulopericardite traumática verificam-se a formação de abscessos hepáticos (AKKOÇ, 2007; SOUZA *et al.*, 2021), esplênicos (TORKI *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2020) e pulmonares (AKKOÇ, 2007), endocardites sépticas e sepse (BAYDAR *et al.*, 2015); o que foi precisamente observado no caso 2, em que o animal desenvolveu endocardite, múltiplos abscessos e meningoencefalite supurativa. As alterações cardíacas também frequentemente podem desencadear insuficiência cardíaca congestiva, fígado em noz moscada e edemas cavitários (ascite e hidrotórax) (TORKI *et al.*, 2011; SEREM *et al.*, 2019), como observado no caso 1.

O diagnóstico de reticulopericardite traumática pode ser estabelecido de forma muito eficiente mediante a realização da necropsia, através da identificação de aderências entre retículo, diafragma e pericárdio e visualização dos corpos estranhos (BAYDAR *et al.*, 2015). Embora, muitas vezes, os corpos estranhos não sejam identificados durante a necropsia por retornar ao retículo ou se deslocarem através dos movimentos do trato digestivo (BARKER *et al.*, 1993). Um achado particularmente importante é o espessamento do saco pericárdico e acúmulo de exsudato fibrinopurulento, que confere o característico aspecto designado de “pericardite em pão com manteiga” (TORKI *et al.*, 2011).

## CONCLUSÃO

A reticulopericardite traumática é uma condição rara em pequenos ruminantes, o que certamente está relacionada as diferenças no comportamento alimentar desses animais. A condição costuma ser fatal e deve ser incluída como diagnóstico diferencial de doenças do sistema digestivo e cardiovascular em todos os ruminantes.

## REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, O. A.; ISMAIL, H. K. Metallic foreign body in the liver of cow: a case report. **Iraqi J Vet Sci**, v. 28, n. 2, p. 109-111, 2014.
- AKKOÇ, A. Traumatic reticulopericarditis in a Saanen Goat. **Turk J Vet Anim Sci**, v.31, n. 4, p. 283-285, 2007.
- ATTIA, N. E. Cardiac biomarkers and ultrasonography as tools in prediction and diagnosis of traumatic pericarditis in Egyptian buffaloes. **Vet World**, v. 9, n. 9, p. 976-982, 2016.
- BARKER, I. K.; VAN DREUMEL, A. A.; PALMER, N. The alimentary system. In: JUB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER, N. Pathology of Domestic Animals. v. 2, 5th ed. San Diego: Academic Press, 1993. pp. 163-173.
- BAYDAR, E.; KULUALP, K.; ERÖKSÜZ, Y.; KARAPINAR, T.; ERÖKSÜZ, H. Traumatic reticuloperitonitis in a flock of sheep. **J Appl Anim Res**, v. 44, n. 1, p. 311-314, 2016.
- BRAUN, U. Traumatic pericarditis in cattle: clinical, radiographic and ultrasonographic findings. **Vet J**, v. 182, n. 2, p. 176-186, 2009.
- BRAUN, U.; WARISLOHNER, S.; TORGERSON, P.; NUSS, K.; GERSPACH, C. Clinical and laboratory findings in 503 cattle with traumatic reticuloperitonitis. **BMC Vet Res**, v.14, n. 1, p. 1-9, 2018.
- ÇEVIK, A.; TIMURKAAN, N.; YILMAZ, F. Traumatic reticulopericarditis in a goat. **F U Sağ Bil Vet Derg**, v. 24, n. 2, p. 103-105, 2010.
- CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K.W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. Diseases of the alimentary-tract ruminant. In: **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 11th ed. St Louis, Missouri: Elsevier Health Sciences, 2017. pp. 436-621.
- ELHANAFY, M. M.; FRENCH, D. D. Atypical presentation of constrictive pericarditis in a Holstein heifer. **Case Rep Vet Med**, 2012.
- FOREYT, W. J.; LEATHERS, C. W. Traumatic reticulopericarditis in a mule deer. **J Wildl Dis**, v. 22, n. 3, p. 446, 1986.
- 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. **Pesq Vet Bras**, v. 30, n. 3, p. 267-276, 2010.
- GHANEM, M. M. A comparative study on traumatic reticuloperitonitis and traumatic pericarditis in Egyptian cattle. **Turkish J Vet Anim Sci**, v. 34, n. 2, p. 143-153, 2010.
- KHALPHALLAH, A. *et al.* Ultrasonography as a diagnostic tool in Egyptian buffaloes (*Bubalus bubalis*) with traumatic pericarditis. **Int J Vet Sci Med**, v. 5, n. 2, p. 159-167, 2017.
- MACEDO, G G.; FERREIRA, L. V. O.; CHIACCHIO, S. B. An overview of traumatic reticulopericarditis in cattle and buffaloes. **Buffalo Bull**, v. 40, n. 2, p. 213-225, 2021.

MARQUES, A. L.; AGUIAR, G.; LIRA, M. A.; MIRANDA NETO, E. G.; AZEVEDO, S. S.; SIMÕES, S. V. Enfermidades do sistema digestório de bovinos da região semiárida do Brasil. **Pesq Vet Bras**, v. 38, n. 3, p. 407-416, 2018.

PRASAD, V. D.; KUMAR, P. R.; HARIKRISHNA, N. V. V.; BHAGYARAJU, D. Traumatic reticulitis, reticuloperitonitis and pericarditis (Foreign body syndrome) in bovines. **Livestock Sci**, 8, p. 98-102, 2017.

ROTH, L.; KING, J. M. Traumatic reticulitis in cattle: a review of 60 fatal cases. **J Vet Diagn Invest**, v.3, n. 1, p. 52-54, 1991.

SEREM, E. K.; ABUOM, T. O.; PETER, S. G.; GAKUYA, D. W.; KIRUI, G. K.; MBUTHIA, P. G. Microcardia associated with Traumatic Reticulo Pericarditis (TRP) in an adult female ayrshire cow: a case report. **Inter J Vet Sci**, v. 8, n. 2, p. 73-78, 2019.  
SILVA, T. V. *et al.* Clinical, laboratory, ultrasonographic, and anatomopathological aspects of 30 cases of traumatic reticulospinitis in cattle. **Pesq Vet Bras**, v. 40, n. 9, 669-676, 2020.

SMITH, J.; BREUER, R.; KREUDER, A.; MERKATORIS, P.; YAEGER, M. Traumatic pericarditis in a dairy doe. **Vet Rec Case Rep**, v. 8, n. 3, p. e001067, 2020.

SOARES, G. S. *et al.* Digestive diseases of cattle diagnosed at the “Clínica de Bovinos de Garanhuns”-UFRPE: retrospective study and influence of seasonality. **Pesq Vet Bras**, v. 41, p. e06800, 2021.

SOUZA, V. L. *et al.* Traumatic reticuloperitonitis combined with embolic pneumonia and hepatitis as unusual symptoms of foreign body syndrome in a Holstein bull. **Vet Med Sci**, v. 7, n. 1, p. 136-140, 2021.

TORKI, E.; DEZFOLEI, M. R. M.; SASANI, F.; BAGHBAN, F.; SHAHABI, M.; MOTAGHINEJAD, M. Traumatic reticulo-pericarditis (TRP) in sheep: a report of 4 cases in a herd. **Slov Vet Res**, v. 48, n. 2, p. 45-50, 2011.