

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
DISCIPLINA DE ESTÁGIO CURRICULAR**

**MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS MULTISSISTÊMICAS EM UM FETO  
BOVINO ABORTADO**

**DANIELE MARIATH BASSUINO**

**PORTO ALEGRE**

**2012/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
DISCIPLINA DE ESTÁGIO CURRICULAR**

**MALFORMAÇÕES CONGÊNITAS MULTISSISTÊMICAS EM UM FETO  
BOVINO ABORTADO**

**Autora:** Daniele Mariath Bassuino

**Trabalho de Conclusão de Curso  
de Graduação apresentado à Faculdade  
de Veterinária da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
Médico Veterinário.**

**Orientador:** David Driemeier

**Coorientadora:** Nadia Aline Antoniassi

**PORTO ALEGRE**

**2012/1**

## RESUMO

Anomalias congênitas são anormalidades estruturais e funcionais presentes ao nascimento, e frequentemente são o resultado de fatores ambientais, genéticos, ou ambos. Sua etiologia pode estar relacionada também a agentes infecciosos, como vírus, fatores hereditários, ingestão de plantas tóxicas ou agentes químicos. As anomalias congênitas geralmente ocorrem esporadicamente, mas podem também ocorrer na forma de surtos. O objetivo deste artigo é descrever as malformações congênitas múltiplas observadas em um feto bovino abortado. Um feto bovino foi enviado para o Laboratório de Patologia Veterinária da UFRGS para necropsia, análise histológica e exames complementares como bacteriologia, imunofluorescência direta para *Leptospira* sp. e imuno-histoquímica para o vírus da diarreia viral bovina (BVDV). O feto apresentou múltiplas alterações congênitas, tais como dextroposição da aorta e ausência da artéria pulmonar, estenose traqueal, um pulmão hipoplásico, múltiplos defeitos cardíacos, artrogripose, osteopetrose e ausência da falange média e dos dígitos acessórios nas patas dianteiras. Além disso, observaram-se sinais de distocia e um aumento no fígado, que mostrou superfície irregular, consistência firme e formação nodular. No exame histológico verificou-se acentuada fibrose hepática periportal. Todos os exames complementares foram negativos. Anomalias congênitas podem afetar apenas um órgão ou podem ser multissistêmicas devido a uma malformação de uma parte do corpo que conduz ao prejuízo de outra. Artrogripose frequentemente é causa de dificuldades ao parto, podendo estar relacionado com os sinais de distocia encontrados neste feto, sua etiologia é de difícil determinação. A Osteopetrose é uma anormalidade do sistema esquelético decorrente da falha na reabsorção do osso endocondral e cartilagem, e tem sido associada com infecções intra-uterinas por BVDV e com genes autossômicos recessivos da raça Angus. Defeitos cardíacos congênitos são relativamente raros em bovinos. Defeitos de septo ventricular e de transposição de grandes vasos são duas das anomalias cardiovasculares mais comuns em bovinos, podendo ocorrer individualmente ou em associação com outros defeitos cardíacos. Geralmente, essas malformações estão ligadas a fatores genéticos. Neste estudo, o animal apresentou diversos defeitos cardíacos que resultaram em alterações no desenvolvimento embrionário resultando em uma insuficiência cardíaca progressiva. Mudanças no fluxo do sangue causado por um defeito anatômico pode influenciar significativamente o desenvolvimento estrutural e funcional da circulação, resultando em alterações secundárias. Neste caso, o defeito primário é de difícil determinação, no entanto a hipoplasia pulmonar bilateral observada pode ser a consequência de uma diminuição do fluxo

sanguíneo para os pulmões, devido à ausência da artéria pulmonar. Hipoplasia pulmonar é definida como o desenvolvimento incompleto dos pulmões, reduzindo o número de divisões da árvore bronquial e de alvéolos associados. A fibrose hepática acentuada predominantemente periportal observada neste estudo, foi correlacionada com insuficiência cardíaca congestiva, devido à malformação cardíaca e pulmonar verificada no feto, o que teria alterado o fluxo sanguíneo sistêmico. Sugere-se que o caso relatado se trate de uma malformação congênita de ocorrência esporádica, caracterizada por deformações múltiplas e associada a fatores genéticos não determinados.

**Palavras-Chave:** aborto, bovino, malformações congênitas múltiplas.

## ABSTRACT

*Congenital anomalies are structural and functional abnormalities that are present at birth, and they are frequently the result of environmental or genetic factors or both. Their etiology may also be related to infectious agents, such as viruses, hereditary factors, or the ingestion of toxic plants or chemical agents. Congenital anomalies usually occur sporadically, but they also can occur as outbreaks. The objective of this paper is to describe the multiple congenital malformations observed in an aborted bovine fetus. A bovine fetus was sent to Laboratory Veterinary Pathology UFRGS for necropsy, histological analysis and complementary exams such as bacteriology, direct immunofluorescence for *Leptospira* sp. and immunohistochemistry for bovine viral diarrhea virus (BVDV). The fetus presented multiple congenital alterations, such as dextraposition of the aorta and absence of the pulmonary artery, tracheal stenosis, a hypoplastic lung, multiple heart defects, arthrogryposis, osteopetrosis, and the absence of the middle phalanx and accessory digits in the forelimbs. Furthermore, dystocia and enlargement of the liver were observed, the organ showed irregular surface, firm consistency and nodular formation. A histological exam verified the accentuated hepatic periportal fibrosis. All complementary exams were negative.*

*Congenital anomalies can affect only one organ or can be multisystemic due to a malformation of one part of the body leading to the loss of another. Arthrogryposis can delay delivery, and signs of dystocia may be present in the resulting fetus. The etiology of arthrogryposis is difficult to determine. Osteopetrosis is a congenital skeletal anomaly caused by the failed resorption of cartilage and endochondral bone, and it has been associated with intrauterine BVDV infections, can also be associated with autosomal recessive genes in the Angus bovine breed. Congenital heart defects are relatively rare in cattle. Ventricular sept defects and transposition of the great vessels are two of the most common cardiovascular anomalies in bovines, and they can occur individually or in association with other heart defects. Generally, these malformations are linked to genetic factors. In this study, the animal presented with several conformational heart defects that resulted in embryonic development alterations in its structure or that resulted in progressive heart failure. Blood flow changes caused by an anatomic defect can significantly influence the structural and functional development of the circulation, resulting in secondary alterations. In this case, the primary defect is hard to determine, but the observed bilateral pulmonary hypoplasia may be the consequence of a blood flow decrease to the lungs because the pulmonary artery was absent. Pulmonary hypoplasia is defined as the incomplete development of the lungs, reducing the*

*number of divisions of the bronchial tree and the associated alveoli. The accentuated hepatic fibrosis observed in this study, which was predominantly periportal, correlated with congestive heart failure due to the cardiac and pulmonary malformation observed in the fetus, which would have altered the systemic blood flow. It is suggested that the studied case is a congenital malformation of sporadic origin, characterized by multiple deformities associated with unknown genetic factors.*

**Keywords:** *abortion, bovine, multiple congenital malformations.*

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Artrogripose e ausência da falange medial e dígitos acessórios do membro torácico direito ..... **11**
- FIGURA 2. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Fígado aumentado de tamanho, com superfície irregular e formações nodulares..... **11**
- FIGURA 3. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Traqueia com estenose em seu terço final, terminando no pulmão hipoplásico ..... **12**
- FIGURA 4. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Coração com um único átrio (a); valvas átrio ventriculares rudimentares; ventrículo direito (ponta da seta) consistindo em uma pequena saculação de 3,5cm e comunicando-se com o ventrículo esquerdo (ve) por falha na parede interventricular, de aproximadamente 2,5cm de diâmetro. Dextroposição do tronco aórtico e ausência do tronco pulmonar ..... **13**

## SUMÁRIO

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>         | <b>8</b>  |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>3. RESULTADOS .....</b>         | <b>10</b> |
| <b>4. DISCUSSÃO .....</b>          | <b>14</b> |
| <b>5. CONCLUSÃO.....</b>           | <b>17</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>           | <b>18</b> |



## 1. INTRODUÇÃO

Malformações congênitas são anormalidades estruturais e funcionais de tecidos, órgãos e/ou sistemas que podem ocorrer nas fases de desenvolvimento embrionário ou fetal (CAMPOS et al. 2009, DANTAS et al. 2010, MACÊDO et al. 2011). Possuem distribuição mundial e podem levar ao aborto ou morte perinatal gerando perdas reprodutivas (CAMPOS et al. 2009, MARCOLONGO-PEREIRA et al. 2010, PAVARINI et al. 2008, RIVERA 2001).

A etiologia pode estar relacionada a agentes infecciosos, como aos vírus da diarreia viral bovina (BVDV), de Akabane e o da Língua Azul, assim como a fatores hereditários, ingestão de plantas tóxicas e agentes químicos (CAMPOS et al. 2009, DANTAS et al. 2010, MACÊDO et al. 2011, SCHLAFER e MILLER 2007). Normalmente ocorrem de forma esporádica, embora também possam ocorrer na forma de surtos (CAMPOS et al. 2009, PAVARINI et al. 2008, SHILD 2007).

A frequência de defeitos congênitos varia em uma população animal, sendo estimada nos bovinos entre 0,3-3% (MACÊDO et al. 2011, MARCOLONGO-PEREIRA et al. 2010, SHILD 2007). No Rio Grande do Sul, em um levantamento realizado em fetos bovinos abortados, a prevalência foi de 3,5% no total de 307 casos analisados (PAVARINI et al. 2008). Estas malformações congênitas, esporádicas e hereditárias, que afetam principalmente o sistema nervoso central (SNC), músculo esquelético, pele, globo ocular e os sistemas hematopoiético e digestivo já foram descritas em bovinos, búfalos, caprinos e ovinos em algumas regiões do Brasil (DANTAS et al. 2010). Entretanto, informações sobre a ocorrência de anomalias congênitas são escassas no nosso país (MARCOLONGO-PEREIRA et al. 2010).

O objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência de malformações congênitas múltiplas em um feto bovino abortado examinado no Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV-UFRGS).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Um feto bovino, fêmea, com idade gestacional de aproximadamente 9 meses, sem raça informada, foi enviado ao Setor de Patologia Veterinária (SPV) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) para realização da necropsia. A procedência e dados sobre histórico da matriz e da propriedade não foram informados. Os órgãos foram analisados macroscopicamente e coletados em formol tamponado a 10%, processados rotineiramente para exame histológico e corados por hematoxilina e eosina. Para exame de imunofluorescência direta para *Leptospira* sp. foram utilizadas impressões de secções de rim. Para cultivo bacteriano aeróbio em meio Ágar sangue e Ágar MacConkey incubados a 37°C, foram encaminhados pulmão, fígado e conteúdo abomasal para o Laboratório de Bacteriologia da UFRGS. Fragmentos de timo e sistema nervoso central foram submetidos à análise imuno-histoquímica (IHQ) com anticorpo monoclonal anti-BVDV<sup>1</sup>, na diluição de 1:500 em PBS. A recuperação antigênica foi feita com protease 0,05% por 15 min a 37°C e as ligações inespecíficas foram reduzidas a partir da aplicação de leite desnatado Molico® a 5% por 15 min. O anticorpo primário foi incubado durante 50 min à temperatura de 37°C, seguido do anticorpo secundário conjugado à fosfatase alcalina por aproximadamente 20 min cada, à temperatura ambiente. Vermelho permanente<sup>2</sup> foi o cromógeno utilizado e as lâminas foram contracoradas com hematoxilina de Harris por 1 min. Controles positivos foram inseridos simultaneamente com as lâminas testadas (SCHMITZ 2006).

### 3. RESULTADOS

Durante a necropsia observou-se evidências de parto distócico, caracterizadas por edema submandibular e sublingual acentuado (Figura 1). Verificou-se contratura muscular e articular simétrica e bilateral dos membros (artrogripose). Ausência da falange medial e dígitos acessórios do membro torácico direito. Aumento da densidade óssea com diminuição do canal medular nos ossos dos membros e crânio (osteopetrose). O fígado estava aumentado de tamanho, com superfície irregular, consistência firme e formações nodulares (Figura 2). A traqueia apresentava estenose em seu terço final, terminando em uma pequena estrutura de aproximadamente 3 cm de comprimento por 2,5 cm de diâmetro que correspondia ao pulmão hipoplásico (Figura 3). No coração, se identificou um único átrio que se comunicava com o ventrículo através de um orifício, e este apresentava valvas rudimentares. O ventrículo direito consistia de uma pequena saculação de 3,5 cm e comunicava-se com o ventrículo esquerdo por uma falha na parede interventricular, de aproximadamente 2,5 cm de diâmetro. Havia ainda, dextroposição do tronco aórtico e ausência do tronco pulmonar (Figura 4). Microscopicamente, notou-se fibrose hepática acentuada, predominantemente periportal, por vezes em ponte. Os demais órgãos, inclusive o pulmão, apresentaram características histológicas normais. Ao exame microbiológico não houve crescimento bacteriano significativo. Os exames de imunofluorescência direta para *Leptospira* sp. e IHQ para BVDV foram negativos.



**Figura1. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Artrogripose e ausência da falange medial e dígitos acessórios do membro torácico direito.

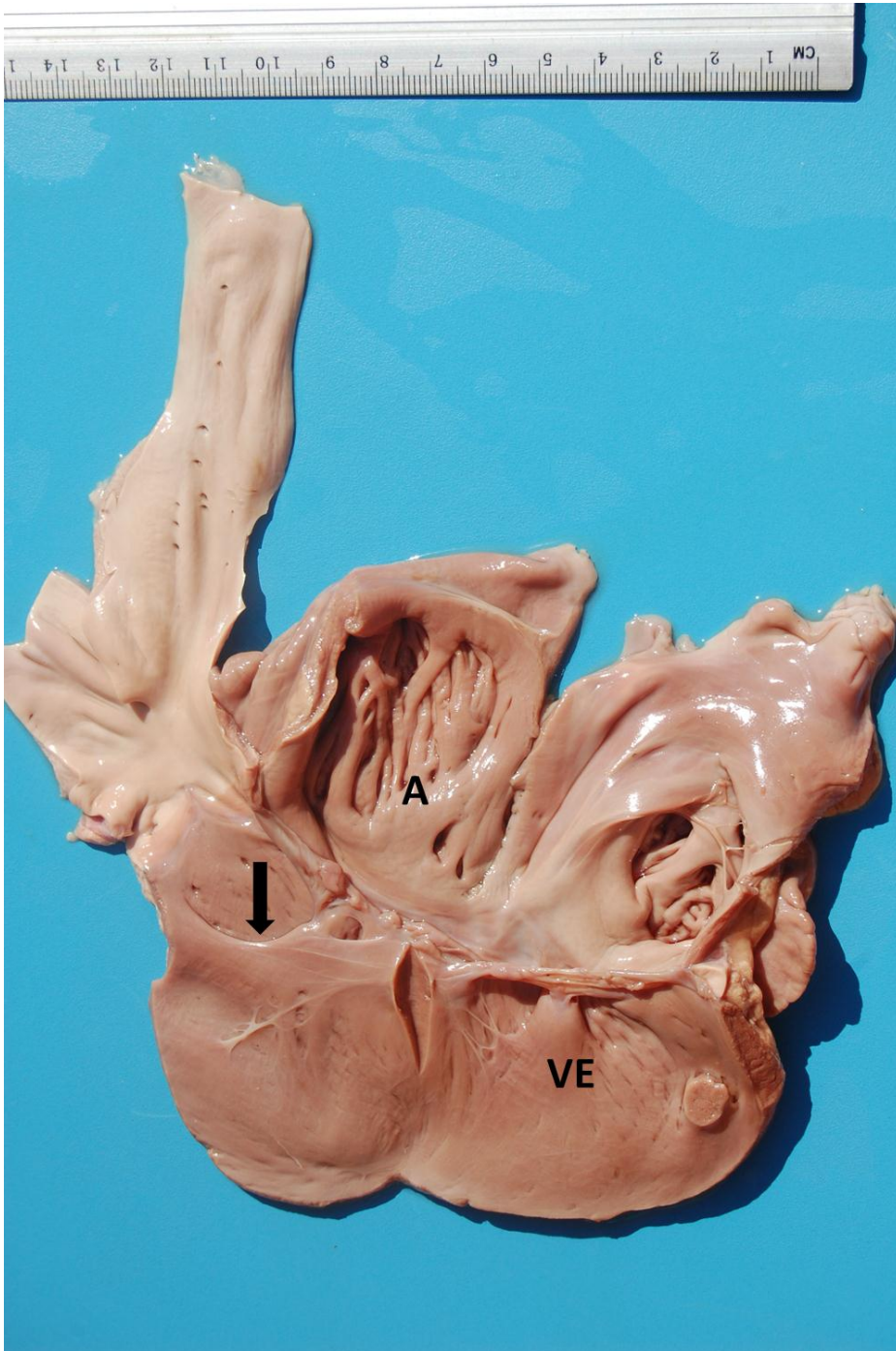


**Figura2. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Fígado aumentado de tamanho, com superfície irregular, consistência firme e formações nodulares.



**Figura3. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado. Traqueia com estenose em seu terço final, terminando no pulmão hipoplásico.**





**Figura4. Malformações multissistêmicas em um feto bovino abortado.** Coração com um único átrio (A); Valvas átrio ventriculares rudimentares; Ventrículo direito (ponta de seta) consistindo em uma pequena saculação de 3,5 cm e comunicando-se com o ventrículo esquerdo (VE) por falha na parede interventricular, de aproximadamente 2,5cm de diâmetro. Dextroposição do tronco aórtico e ausência do tronco pulmonar.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente trabalho descreve aspectos macroscópicos e histopatológicos de um caso de malformações congênitas múltiplas em um feto bovino abortado. Anomalias congênitas podem afetar apenas um órgão ou sistema ou serem multissistêmicas, decorrentes, de uma malformação de uma parte do corpo que conduz ao prejuízo de outra (ISLAN et al. 2011, NEWMAN et al. 1999, NOH et al. 2003). Além disso, diferentes órgãos podem ser afetados devido a um único cromossomo que carrega as informações genéticas por diversas vias metabólicas (NOH et al. 2003).

Artrogripose, que é a alteração mais comum em caso de malformação (PAVARINI et al. 2008) frequentemente é causa de dificuldades ao parto (BELLI et al. 2007), podendo estar relacionado com os sinais de distocia encontrados neste feto. Artrogripose é caracterizada como uma contração persistente nas articulações, normalmente de forma simétrica e bilateral (BELLI et al. 2007, DRUZIANI et al 2010). Sabe-se que é de difícil determinação etiológica (PAVARINI et al. 2008). No entanto, a transmissão hereditária e os agentes teratogênicos estão entre as principais causas descritas (BELLI et al. 2007). A infecção intrauterina pelo vírus Akabane em bovinos nos Estados Unidos tem sido associada com artrogripose em fetos abortados (KONNO et al. 1982, KONNO e NAKAGANA 1982), nesta infecção são encontradas lesões microscópicas no SNC caracterizadas por degeneração walleriana, encefalomielite e perivasculite mononuclear (PAVARINI et al. 2008) as quais não foram observadas nesse caso. Casos de infecção pelo vírus Akabane ainda não foram relatados no Brasil (SCHMIDT e OLIVEIRA 2004). Outro agente conhecidamente causador de aborto e anomalias congênitas é o Vírus da Língua Azul. Pesquisas demonstram a soropositividade em vários Estados do país, com uma soroprevalência de 1,22% no Rio Grande do Sul (LAGER 2004). Entretanto somente dois relatos de doença clínica foram realizados no país, um no Paraná (CLAVIJO et al. 2002) e outro no Rio Grande do Sul (ANTONIASSI et al. 2010), e nenhum deles associados a malformações congênitas o que sugere uma baixa associação entre o vírus e os defeitos congênitos observados nesse caso.

A osteopetrose, observada neste feto é uma anomalia congênita, decorrente da falha na reabsorção do osso endocondral e cartilagem, enquanto que a formação óssea continua o seu crescimento normal (WOLF e VAN ALSTINE 1989), levando a uma formação de ossos densos e uma diminuição no canal medular (PAVARINI et al. 2008). Infecções intrauterinas pelo Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) tem sido associadas, universalmente, com a osteopetrose (THOMPSON 2007, WOLF e VAN ALSTINE 1989), além de lesões no SNC,

tais como hipoplasia cerebelar, hidrocefalia e porencefalia (MAXIE e YOUSSEF 2007). Neste caso, não foram observadas tais lesões no SNC, além de o exame de IHQ para BVDV ter sido negativo. Outra possibilidade, para casos de osteopetrose é a associação com genes autossômicos recessivos em bovinos da raça Angus (THOMPSON 2007, WOLF e VAN ALSTINE 1989).

O feto apresentou ainda, ausência de falange e de dígitos acessórios do membro torácico direito. Síndromes caracterizadas pela ausência total ou parcial das falanges tem sido descritas em bovinos e ovinos (THOMPSON 2007), e afetam mais frequentemente a parte distal do membro (ISLAM et al. 2011).

Os defeitos cardíacos congênitos são relativamente raros em bovinos (BUCZINSKI et al. 2006). As deformidades de septo ventricular e transposições dos principais vasos estão entre as anomalias cardiovasculares mais comuns em bovinos, podendo ocorrer isoladamente ou de forma associada com outros defeitos cardíacos (NEWMAN et al. 1999). Geralmente estas malformações estão associadas a fatores genéticos, entretanto acredita-se que algumas infecções possam estar também associadas a anomalias em animais domésticos (MAXIE e ROBINSON 2007). Este feto apresentou diversas falhas na conformação cardíaca como dextroposição do tronco aórtico, aplasia de tronco pulmonar, defeitos em septos atriais e ventriculares e valvas atrioventriculares rudimentares. As alterações cardíacas congênitas resultam de alterações no desenvolvimento embrionário de uma estrutura normal ou da falha de progressão de tal estrutura além de um estágio inicial. O fluxo sanguíneo alterado determinado por um defeito anatômico pode, por sua vez, influenciar significativamente o desenvolvimento estrutural e funcional do restante da circulação, podendo ser responsável por alterações secundárias (FRIEDMAN e SILVERMAN 2005). É difícil determinar o defeito primário neste caso, entretanto a hipoplasia bilateral pulmonar, observada nesse feto, pode ser consequência da diminuição do fluxo sanguíneo para esse órgão, uma vez que a artéria pulmonar estava ausente. A hipoplasia pulmonar é o desenvolvimento incompleto de um ou ambos os pulmões, resultando na redução do número de divisões da árvore brônquica e seus alvéolos associados. Várias são as causas descritas em humanos e animais, como, anormalidades da caixa torácica, hérnias diafragmáticas congênitas, anormalidades cromossômicas, desordens musculoesqueléticas severas e alterações cardíacas (FRIEDMAN e SILVERMAN 2005, MARCOLONGO-PEREIRA et al. 2010).

Microscopicamente, somente no fígado foi observada lesão significativa, que se caracterizou por fibrose hepática acentuada, predominantemente periportal, por vezes em ponte. Tal alteração foi correlacionada à insuficiência cardíaca congestiva devido as



malformações cardíacas e pulmonares presentes nesse feto, resultando em alterações no fluxo sanguíneo sistêmico normal.

## 5. CONCLUSÃO

Baseado nos aspectos macro e microscópicos observados neste feto complementados aos resultados dos exames bacteriológicos, de IFD para leptospirose e de IHQ para BVDV, somado a baixa prevalência sorológica para o Vírus da Língua Azul, encontrada em estudos realizados no RS e a ausência de casos de infecção pelo Vírus de Akabane no Brasil, sugere-se que o caso relatado se trate de uma malformação congênita de ocorrência esporádica, caracterizada por deformações múltiplas e associada a fatores genéticos não determinados.

## REFERÊNCIAS

- 1 ANTONIASSI, N.A.B.; PAVARINI, S.P.; RIBEIRO, L.A.O.; SILVA, M.S.; FLORES, E.F.; DRIEMEIR D. Alterações clínicas e patológicas em ovinos infectados naturalmente pelo vírus da língua azul no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.30, n.12, p.1010-1016, 2010.
- 2 BELLI, C.B.; MOLINA, L.R.P.; NETTO, D.M. Relato de caso de artrogripose em caprino. **ARS Veterinaria**, São Paulo, v.23, n.2, p.67-70, 2007.
- 3 BUCZINSKI, S.; FECTEAU, G.; DIFRUSCIA, R. Ventricular septal defects in cattle: A retrospective study of 25 cases. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.47, p.246–252, 2006.
- 4 CAMPOS, K.F.; SOUSA, M.G.S.; SILVA, N.S.; OLIVEIRA, C.H.S.; DUARTE, M.D.; BARBOSA, J.D.; OLIVEIRA, C.M.C. Doenças congênitas em bovinos diagnosticadas pela Central de Diagnóstico Veterinário (CEDIVET) da Universidade Federal do Pará, no período de 1999 a 2009. In: *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria*, Belo Horizonte, Brasil, 2009. p.13.
- 5 CLAVIJO, A.; SEPULVEDA, L.; RIVA, J.; PESSOA-SILVA, M.; TAILOR-RUTHES, A.; LOPES, J.W. Isolation of Bluetongue Vírus serotype 12 from an outbreak of the disease in South America. **The Veterinary Record**, London, v.151, p.301-302, 2002.
- 6 DANTAS, A.F.M.; RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R.M.T.; GALIZA, G.J.N.; PIMENTEL, L.A.; ANJOS, B.L.; MOTA, R.A. Malformações congênitas em ruminantes no semiárido do nordeste brasileiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.30, n.10, p.807-815, 2010.
- 7 DRUZIANI, J.T.; FAVARETTO, L.; NOVASKI, E.; PERES, J.A.; GUIMARÃES, G.C.; BIRK, A.J.; FILADELPHO, A.L. Artrogripose, braquignatismo e palatosquise em bovino da raça Nelore – Relato de caso. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo, v.15, p.1-6, 2010. Disponível em <http://www.revista.inf.br/veterinaria15/relatos/ANOIIIEDI15RC04.pdf>. Acesso em: 18 abril 2012.
- 8 FRIEDMAN, W.F.; SILVERMAN N. Doenças do coração, pericárdio e leito vascular: cardiopatia congênita no lactente e na criança. In: **Braunwald, Zipes, Libby Tratado de Medicina Cardiovascular**. 6.ed. Rio de Janeiro: Roca, 2005. v.1. p.1551-1642.
- 9 ISLAN, M.R.; ROH, Y.S.; CHO, A.; PARK, H.; HEO, S.; LEE, K.; LEE, H.; LIM, C.; KIM B. Multiple congenital anomalies in a Korean native calf (*Bos taurus coreanae*). **Korean Journal of Veterinary Research**, Seoul, v.51, n.1, p.55-59, 2011.
- 10 KONNO, S.; MORIWAKI, M.; NAKAGAWA M. Akabane disease in cattle: Congenital abnormalities caused by viral infection. Spontaneous disease. **Veterinary Pathology**, v.19, n.3, p.246-266, 1982.

- 11 KONNO, S.; NAKAGANA M. Akabane disease in cattle: Congenital abnormalities caused by viral infection. Experimental disease. **Veterinary Pathology**, v.19, n.3, p.267-279, 1982.
- 12 LAGER I.A. Bluetongue virus in south America overview of viruses, vectors, surveillance and unique features. **The Italian Journal of Animal Science**, Pavia, v.40, n.3, p.89-93, 2004.
- 13 MACÊDO, J.T.S.A.; LUCENA, R.B.; GIARETTA, P.R.; KOMMERS, G.D.; FIGHERA, R.A.; IRIGOYEN, L.F.; BARROS, C.S.L. Defeitos congênitos em bovinos da Região Central do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.31, n.4, p.297-306, 2011.
- 14 MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SCHILD, A.L.; SOARES, M.P.; VARGAS JR, S.F.; RIET-CORREA, F. Defeitos congênitos diagnosticados em ruminantes na Região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.30, n.10, p.816-826, 2010.
- 15 MAXIE, M.G.; ROBINSON W. Cardiovascular system. In: Maxie M.G.(Ed). Jubb K.V.F, Kennedy P.C. & Palmer N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v.3. p.2-51.
- 16 MAXIE, M.G.; YOUSSEF S. Nervous system. In: Maxie M.G.(Ed). Jubb K.V.F, Kennedy P.C. & Palmer N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v.1. p.283-455.
- 17 NEWMAN, S.J.; BAILEY, T.L.; JONES, J.C.; DIGRASSIE, W.A.; WHITTIER, W.D. Multiple congenital anomalies in a calf. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Illinois, v.11, n.4, p.368-371, 1999.
- 18 NOH, D.H.; JEONG, W.I.; LEE, C.S.; JUNG, C.Y.; CHUNG, J.Y.; JEE, Y.H.; DO, S.H.; AN, M.Y.; KWON, O.D.; WILLIAMS, B.H.; JEONG, K.S. Multiple congenital malformation in a Holstein calf. **Journal of Comparative Pathology**. v.129, p.313-315, 2003.
- 19 PAVARINI, S.P.; SONNE, L.; ANTONIASSI, N.A.B.; SANTOS, A.S.; PESCADOR, C.A.; COBERLLINI, L.G.; DRIEMEIER D. Anomalias congênitas em fetos bovinos abortados no sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.28, n.3, p.149-154, 2008.
- 20 RIVERA H.G. Causas frecuentes de aborto bovino. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, San Borja, v.12, n.2, p.117-122, 2001.
- 21 SCHILD, A.L. Defeitos congênitos. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J.(Eds). **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 3 ed. Santa Maria: Pallotti, 2007. v.1. p.25-55.
- 22 SCHLAFER, D.H.; MILLER, R.B. Female genital system. In: Maxie M.G.(Ed). Jubb K.V.F, Kennedy P.C. & Palmer N. **Pathology of Domestic Animals**. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v.3. p.431-563.

- 23 SCHMITZ, M. **Caracterização patológica e imunoistoquímica da infecção pelo vírus da diarreia viral bovina.** 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Programa de Pós-graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- 24 SCHMIDT, V.; OLIVEIRA, R.T. Artrogripose em caprino: Relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Minas Gerais, v.56, n.4, p.38-440, 2004.
- 25 THOMPSON, K. Bones and joints. In: Maxie M.G.(Ed). Jubb K.V.F, Kennedy P.C. & Palmer N. **Pathology of Domestic Animals.** 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. v. 1. p.2-180.
- 26 WOLF, D.C.; VAN ALSTINE, W.G. Osteopetrosis in Five Fetuses from a Single Herd of 16 Cows. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.**, Illinois, v.1, n.3, p.262-264, 1989.