



Investigação de trauma na etiologia de aborto bovino leiteiro no Paraná, Brasil – Relato de caso

Dalton Evert Bronkhorst¹; Pedro Henrique Newbery Chineze²; Silvio Manoel Canguçu Rodrigues²; Luiz Carlos Negri Filho³; Daniella Furlan⁴; Rogério Anderson Marcasso⁵; Mariana Ferreira de Almeida⁶; Marco Aurélio Torrecillas Sturion⁶; Michele Lunardi⁷; Luiz Cesar da Silva;⁸ Werner Okano⁸

¹ Acadêmico de Iniciação Científica PIBIT CNPq, Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Campus de Arapongas.

² Acadêmico de Iniciação Científica voluntário, Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Campus de Arapongas.

³ Acadêmico Iniciação Científica PIBIC CNPq, Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Campus de Arapongas.

⁴ Mestrando do Programa Saúde e Produção de Ruminantes, Mestrado Acadêmico Associado UEL UNOPAR

⁵ Docente de Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Campus de Arapongas. Patologia Animal.

⁶ Docente de Medicina Veterinária, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Campus de Arapongas. Diagnóstico por Imagem.

⁷ Docente do Programa Biociência Animal, Mestrado Acadêmico, UNIC

⁸ Docente do Programa Saúde e Produção de Ruminantes, Mestrado Acadêmico Associado UEL UNOPAR. vetwerner@gmail.com

RESUMO: O aborto é uma causa significativa de falhas reprodutivas e perdas econômicas em bovinos, com aumento do número de serviços por concepção, de dias em aberto e do número médio de dias em lactação e perdas genéticas. Relata-se um caso de aborto fetal bovino devido a trauma em um rebanho leiteiro do Paraná, Brasil. Um feto bovino de seis meses de gestação foi abortado e apresentado para exame de laboratório. Lesões macroscópicas em tecidos fetais não foram encontrados com a exceção de edema hemorrágico, T14 com fratura e transecção espinhal. Foi encontrado neste feto abortado 14 vértebras torácicas. Os resultados do presente estudo mostraram trauma como a etiologia do aborto em vacas leiteiras no Paraná.

Palavras chaves: bovino leiteiro, aborto, injúria, feto bovino.

Investigation of trauma in aetiology of abortion in dairy cow in Parana, Brazil – Case report

ABSTRACT: Abortion is a significant cause of reproductive failure and economic losses in cattle, in increased number of services per conception, days open, and average number of days in lactation. A case of bovine fetal abortion due to trauma in a dairy herd of Parana, Brasil is reported. A bovine fetus of six months of gestation was aborted and submitted for laboratory examination. Macroscopic lesions in fetal tissues were not found with the exception of hemorrhagic edema, T14

fracture and spinal cord transection. Was found in this fetus aborted 14 vertebrae thoracic. Results of the present study showed trauma as the aetiology of abortion in dairy cows in Parana.

Key words: dairy cow, abortion, injury, bovine fetus.

Autor para correspondência: . * vetwerner@gmail.com

Recebido em 03/03/2015; Aceito em 13/06/2015

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20150027>

INTRODUÇÃO

Aborto bovino é definido como a interrupção da prenhez entre 42 a 260 dias de gestação (KIRKBRIDE, 1986; GIVENS; MARLEY, 2008), após os 260 dias de gestação são considerados prematuros (KIRKBRIDE, 1986). Entre a concepção até 42 dias é considerado reabsorção embrionária (ANDERSON, 2007; HOLLER, 2012). Na bovinocultura leiteira o aborto é uma das principais causas de perdas econômicas. Abortos podem ser de origem idiopática ou como resultado de anormalidades metabólicas ou hormonais, deficiências nutricionais, trauma, toxicidade, ou agentes infecciosos, sendo esta uma das principais causas dos transtornos reprodutivos (SANTOS et al., 2004; GIVENS, 2006; ANDERSON, 2007, CABELL, 2007; HOLLER, 2012). SANTOS et al. (2004) complementam com fatores genéticos, um ambiente uterino anormal, estresse térmico e outras condições que desencadeiam a resposta inflamatória sistêmica. Além de uma gestação gemelar e uma nova inseminação em um útero prenhe (CABELL, 2007). Segundo NASCIMENTO & SANTOS (2003) e HOLLER (2012) o material de eleição para o diagnóstico

do aborto é o feto, tendo em vista que ele pode apresentar lesões específicas indicativas de sua causa.

Abortos têm um impacto altamente negativo sobre a eficiência reprodutiva, resultando em significativas perdas econômicas para a indústria leiteira (DE VRIES, 2006). O impacto econômico depende de custos indiretos, assim como o valor do conceito perdido. Os custos indiretos incluem a mão de obra profissional e os custos relacionados ao diagnóstico, nova inseminação, aumento do tempo da lactação, queda na produção leiteira e descarte do animal (THURMOND et al., 1997; THURMOND et al., 2005). O custo médio de um aborto foi calculado em 600 a 1.000 dólares americano (PETER, 2000) e 1286 dólares (WEERSINK et al., 2002).

A mortalidade fetal varia de 8 a 10% (Forar et al., 1995), porém alguns autores descrevem índices muitas vezes superiores a 14% (THURMOND et al., 1990; GHAVI HOSSEIN-ZADEH et al., 2008). Diferentemente de NUSINOVICH et al. (2012) que descrevem a taxa de 5,1%. FORAR et al. (1995) relatam que apenas 20 a 30% dos fetos abortos são encontrados e que a baixa proporção de casos

relatados sugere que alguns abortos não são comunicados. Tentativas devem ser feitas para conseguir um diagnóstico etiológico como medida preventiva para novos casos de abortos. No entanto, o diagnóstico etiológico é feito em apenas aproximadamente 50% dos casos pesquisados, mesmo com o apoio do laboratório de diagnóstico veterinário (THORNTON, 1996; ANDERSON, 2007; CABELL, 2007). A maioria dos abortos infecciosos pode ser controlado pela vacinação adequada (MARKUSFELD-NIR, 1997; THURMOND et al., 2005). O objetivo deste relato foi descrever o trauma como causa de aborto bovino leiteiro na região norte do Paraná, assim como a ocorrência de uma vértebra torácica adicional (T14).

MATERIAL E MÉTODOS

Um feto bovino de rebanho leiteiro proveniente do município de Santa Fé, Paraná (23° 2' 16" S, 51° 48' 18" W), foi encaminhado para necropsia no laboratório de Patologia Animal, da Universidade Norte do Paraná, Unidade de Arapongas no mês de abril de 2015.

Pela anamnese a inseminação da mãe havia sido realizada em 30/10/14. Em 2014 a mesma fêmea já havia sofrido um episódio de aborto. No ano de 2015, no intervalo de 40 dias outros três animais também abortaram no trimestre final da gestação. Todas as fêmeas da propriedade recebem vacinação semestral contra herpesvírus bovino, o vírus da diarreia viral bovina e leptospirose. Anualmente são submetidas aos testes de tuberculose e brucelose, sempre com resultados negativos.

Realizou-se a necropsia padrão do feto abortado. Colhendo-se coração, pulmão, timo, fígado, baço, rins, abomaso, duodeno, cérebro, cerebelo e medula espinhal para exame histopatológico segundo processamento pela rotina de microtomia de parafina e corados pelo H&E, com as lâminas analisadas pela microscopia óptica de luz. Realizou-se ainda exame radiográfico da coluna vertebral, durante o ato de necropsia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o rebatimento de subcutâneo pode-se notar que havia edema hemorrágico do lado esquerdo na região dorsal toraco-abdominal. Ao divulsionar a região vertebral notou-se que havia acentuada quantidade de edema hemorrágico (**Figura 1 A**) e que havia instabilidade da coluna vertebral. Não foram encontradas alterações macroscópicas condizentes com processos infecciosos, exceto pela discreta congestão encefálica. Notou-se transecção da medula vertebral entre T14 e L1 (**Figura 1B**). No exame radiográfico, foi observada fratura completa simples do corpo vertebral T14 (**Figura 2**). O relato da existência da 14ª vértebra torácica é incomum em bovinos, sendo descrita em 0,001% (15/15.000) dos animais analisados por MARTINI & MARTINI (1974). Sisson (2008) relata que bovinos podem ter 14 vértebras torácicas e pares de costelas, sendo que o normal seriam 13. Por outro lado, FRANDSON et al. (2005) e DYCE et al. (2010) não descrevem a presença da 14ª vértebra torácica.

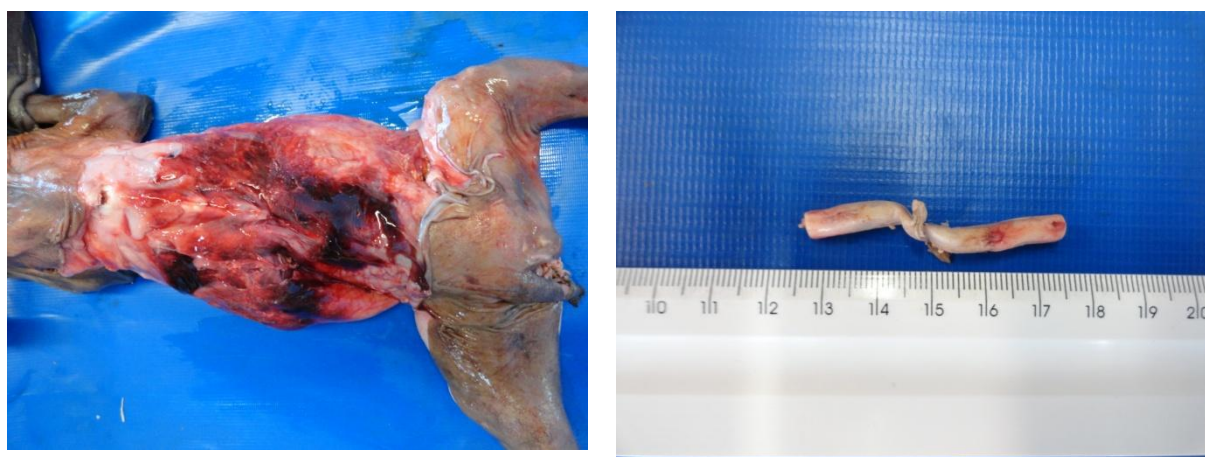


Figura 1 – A – Edema hemorrágico na região dorsal toraco-abdominal. B – Segmento de medula espinhal com transecção.

Ao exame histopatológico foram encontradas acentuada quantidade de hemácias entre feixes musculares, indicando hematoma no músculo psoas maior. Na medula espinhal, foram observadas áreas focais de discretas hemorragias em substância branca e cinzenta, com extensa área de perda da continuidade tecidual do neurópilo. Achados estes compatíveis com feridas traumáticas.

A decisão de pesquisar a causa do aborto depende do que é considerado uma perda normal pelo criador e o médico veterinário, bem como a experiência anterior de obtenção de um diagnóstico (KINSEL, 2002). Em relação ao presente relato houve em um período de 40 dias três outros abortos, tendo o proprietário encaminhado o quarto aborto para diagnóstico.

O diagnóstico eficiente requer um completo protocolo associado com a apresentação de amostras adequadas e anamnese, conforme descrito por NASCIMENTO & SANTOS (2003) e HOLLER (2012).

Tradicionalmente o diagnóstico inclui sorologia, histopatologia, isolamento bacteriano e viral, além da imuno-histoquímica (ANDERSON, 2007; HOLLER, 2012). Nos rebanhos bovinos brasileiros, a diversidade de condições de manejo, a falta de suporte laboratorial e o envio de fetos em autólise para necropsia dificultam o diagnóstico etiológico do aborto, de maneira que faltam ainda muitas informações sobre as causas de aborto em bovinos no Brasil (ANTONIASSI et al., 2013). No presente relato com os achados necroscópicos e radiográficos pode-se chegar a conclusão de aborto traumático excluindo a causa infecciosa.

Sob excelente condição laboratorial o diagnóstico é conseguido em 23,3 e 45,5% dos casos (ANDERSON, 2007), na sua grande maioria devido a agentes infecciosos (vírus, bactérias, protozoários e fungos), sendo estas segundo Nascimento & Santos (2003) em 90% dos casos. Por outro lado RAFATI et al. (2010)

relatam que somente a metade das causas são de origem infecciosa.

Diferentes autores citam o aborto traumático como uma das causas não infecciosas da perda da concepção bovina (SANTOS et al., 2004; GRUNERT et al., 2005; GIVENS, 2006; ANDERSON, 2007, CABELL, 2007). HOLLER (2012) cita que a superpopulação predisporia ao aborto traumático. ANTONIASSI et al. (2013) encontrou 1,3% de abortos traumáticos em seu estudo. No presente relato pelos achados macroscópicos, radiográficos e histopatológicos pode-se diagnosticar o aborto traumático.

Segundo XAVIER FILHO (1998) lesões contusas profundas são causadas pela força viva de um choque mecânico impellido com violência. Tal força viva vence a resistência e a elasticidade dos planos moles produzidas por compressão, pressão, percussão, arrastamento, explosão e tração (ALCANTARA, 2006; FRANÇA, 2008). XAVIER FILHO (1998); ALCANTARA (2006) alertam para os achados associados de feridas contusas como edema e hematoma, fato estes observados no feto analisado. Na diferenciação de equimose e hematoma, a equimose são lesões infiltrativas hemorrágicas nas malhas dos tecidos. Para que ela se verifique, é necessária de plano mais resistente abaixo da região traumatizada e de rotura capilar, permitindo, assim, o extravasamento sanguíneo. Em geral, são superficiais, mas podem surgir nas massas musculares, nas vísceras e no periósteo. O maior extravasamento de sangue de um vaso bastante calibroso e a sua não-difusão nas malhas dos

tecidos moles dão, em consequência do hematoma. Formam-se, no interior dos tecidos, verdadeiras cavidades, onde surge uma coleção sanguínea (FRANÇA, 2008), fato este observado no exame histopatológico.

Feridas contusas são bem estudadas em matadouros frigoríficos devido às normas de bem estar animal e perdas econômicas devido ao toalete de carcaças contundidas. Os problemas causados por mau manejo antes do abate ocasionam contusões nas carcaças, que são acúmulos de sangue originados pela ruptura de vasos sanguíneos (CIVEIRA et al., 2006; PEREIRA & LOPES, 2006), hematomas estes observados no feto bovino necropsiado.

Segundo CIVEIRA et al. (2006) as principais causas de contusões são decorrentes da movimentação muito rápida dos animais, pisos molhados, escorregadios e irregulares, projeções pontiagudas em portões, paredes, densidades de carga muito baixas ou elevadas durante o transporte e estresse crônico. BRAGGION & SILVA (2004) descrevem chifradas, coices, pisoteio e tombos, enquanto CARDOSO (2010) cita a superlotação, assim como foi citado por HOLLER (2012) quanto aos abortos traumáticos. GRUNERT; BIRGEL (1989) alertam que no manejo de animais gestantes não haja traumatismos, as fêmeas prenhes devem ser mantidas isoladas ou em locais não superlotados evitando-se assim acidentes, tais como chifradas ou coices. No transporte ou movimentação os movimentos bruscos devem ser evitados principalmente

choques contra porteiras, palanques e outros objetos. Na investigação posterior aos achados necroscópico e radiográfico, quando consultado o proprietário, o mesmo informou que não houve transporte, superlotação ou tombos, porém o animal havia sido colocado recentemente em um lote diferente ao que era mantido. Sabe-se que entre rebanhos bovinos há certa dominância de alguns animais em relação a outros, o que poderia ter havido neste episódio, cabeçadas no ventre da vaca que abortou. Fato este descrito por Paranhos da COSTA & NASCIMENTO (1986) descrevendo o caráter gregário dos bovinos, que vivem em grupos, trazendo o aumento na competição por recursos, principalmente quando escassos, resultando na apresentação de interações agressivas entre os animais do mesmo grupo ou rebanho.

Contrapondo ao presente achado de aborto por trauma, Campbell (2015) relata que vacas raramente abortam por trauma tendo em vista que o bezerro está bem protegido pelo líquido amniótico que rodeia. Porém se levarmos em conta o que descrevem GRUNERT & BIRGEL (1989) que no sétimo mês gestacional, pela palpação do flanco direito pode-se perceber os movimentos do feto e o contrachoque fetal acentuado. E observando os achados de matadouro frigorífico de bovinos de abate, que as regiões mais atingidas pelas contusões são pela ordem lombo, dianteiro, costela, vazio (PEREIRA & LOPES, 2006). Enquanto CIVEIRA et al. (2006) observaram em vazio, lombo, paleta e costelas. Ou seja o flanco

abdominal, do animal, gestante é um possível local de cabeçada, gerando a ferida contusa e consequentemente trauma fetal. A posição que o feto adota dentro do útero normalmente é a apresentação longitudinal anterior com a coluna vertebral ficando na lateral do abdômen do animal gestante, o que facilitaria o trauma em consequência de uma contusão.

O risco de agressão e perturbação social pode ocorrer, provocado por animais mais combativos. Em grupos dinâmicos é frequente o aparecimento de interações agressivas que levam à instituição e manutenção da ordem social hierárquica. Além disso a competição por recursos (alimento, água e áreas de repouso), é um importante fator de perturbação, gerando comportamentos agressivos e instabilidade social no rebanho leiteiro (CERQUEIRA et al., 2011).

FRANÇA (2008) descreve que um impacto violento sobre o corpo pode resultar em lesões mais profundas, determinando rupturas de órgãos internos. Os ferimentos externos nem sempre são proporcionais ao caráter grave dos resultados internos. Fato este observado internamente no feto necropsiado com extensas áreas de edema hemorrágico e fratura de T14.

A medula espinhal é também susceptível a lesão traumática. Uma variedade de sinais clínicos e lesões *post mortem* podem ser observados tal como a hemorragia (hematomielia). Pode ser necessário o exame radiográfico e dissecação cuidadosa da região afetada para comprovação (COOPER & COOPER, 2007), fato este observado no

presente relato. A avaliação do trauma na medula espinhal deve incluir exame não somente da medula espinhal, mas também da coluna vertebral e das raízes dos nervos espinhais. A contusão na medula espinhal é caracterizada por laceração vascular, hemorragia e necrose. Os dilaceramentos são geralmente focais e visíveis macroscopicamente. A contusão pode ocorrer

sem fratura da coluna vertebral, com fratura, e com fratura associada ao deslocamento da coluna vertebral, resultando esta em laceração e transecção da medula espinhal (MCGAVIN, 2013). No presente relato através do exame radiográfico pode-se comprovar a fratura vertebral completa de T14, sendo esta uma vértebra adicional (**Figura 2**).

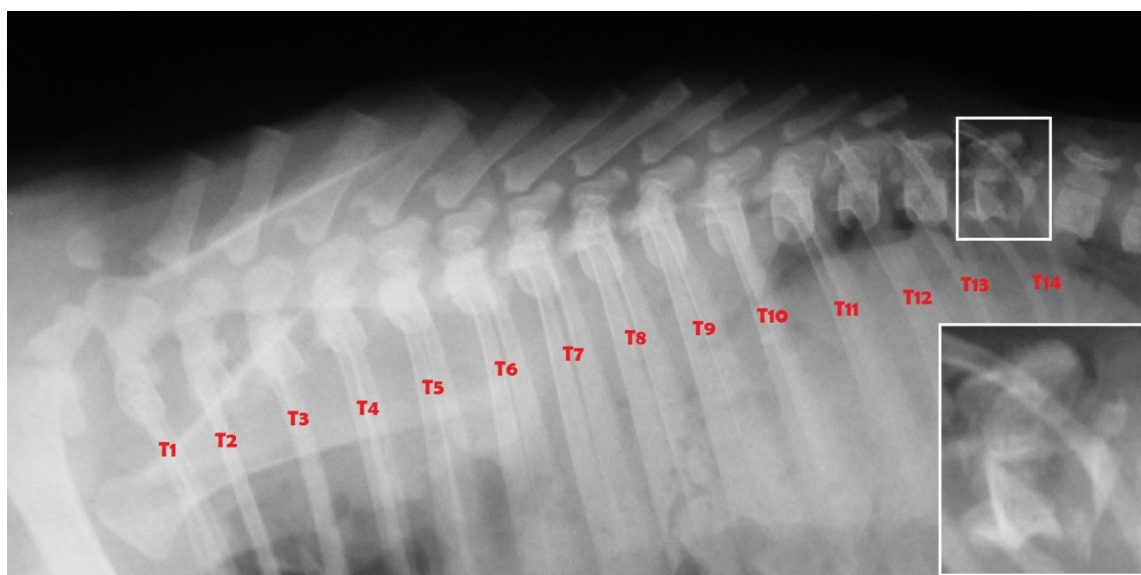


Figura 2 – Imagem radiográfica demonstrando 14 vértebras torácicas e fratura completa simples de T14.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o trauma deve ser considerado como fator de aborto bovino. Descreve-se também a ocorrência da 14^a vértebra torácica adicional neste relato.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio Institucional da UNOPAR, UNIC, Kroton e apoio financeiro para os bolsistas PIBIC CNPq e PIBIT CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

- ALCÂNTARA, H. R. de. Perícia médica judicial. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- ANDERSON, M.L. Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. Theriogenology, New York, v.68, p.474 - 486, 2007.

ANTONIASI, N. A. B. et al. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. Pesquisa Veterinária Brasileira, Seropédica, v.33, n.2, p.155 - 160, 2013.

BRAGGION, M.; SILVA, R. A. Quantificação de Lesões em Carcaças de Bovinos Abatidos em Frigoríficos no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Corumbá, 2004, Comunicado técnico 45 Embrapa Pantanal.

CABELL, E. Bovine abortion: Etiology and investigations. In Practice, London, v.29, p.455 – 463, 2007.

CAMPBELL, J. Determine cause of abortion in cows. 2015. Disponível em: <<http://www.producer.com/2015/02/determine-cause-of-abortion-in-cows/>>. Acesso em: 11/05/15

CARDOSO, M. R. P. Ocorrência de contusões em carcaças bovinas abatidas em um Matadouro Frigorífico de Uberlândia. 26p. Monografia-Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, MG, 2010.

CERQUEIRA, J.L.; ARAÚJO, J.P.; SORENSEN, J.T.; NIZA-RIBEIRO, J. Alguns indicadores de avaliação de bem-estar em vacas leiteiras – revisão. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, Lisboa, v.106, p.5 – 19, 2011.

CIVEIRA, M. P.; RENNER, R. M.; VARGAS, R. E. S.; RODRIGUES, N. C. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul.

Veterinária em Foco, Canoas, v.4, n.1, p.5 - 11, 2006.

COOPER, J. E.; COOPER, M. E. Introduction to veterinary and comparative forensic medicine. Oxford: Blackwell, 2007. 415p.

De VRIES, A. Economic value of pregnancy in dairy cattle. Journal of Dairy Science, Champaign, v.89, n.10, p.3876 - 3885, 2006.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. Tratado de anatomia veterinária. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856p.

FORAR, A. GAY, J. HANCOK, D. The frequency of endemic fetal loss in dairy cattle: a review. Theriogenology, New York, v.43, p.989 – 1000, 1995.

FRANÇA, G. V. de. Medicina legal. 8ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 629p.

FRANDSON R.D., WILKE W.L. & FAILS A.D. Anatomia e Fisiologia dos Animais de Fazenda. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. 454p.

GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N.; NEJATI-JAVAREMI, A.; MIRAEI-ASHTIANI, S.R.; KOHRAM, H. An observational analysis of twin births, calf stillbirth, calf sex ratio, and abortion in Iranian Holsteins. Journal of Dairy Science, Champaign, v.91, p.4198 – 4205, 2008.

GIVENS, M. D. A clinical, evidence-based approach to infectious causes of infertility in beef cattle. Theriogenology, New York, v.66, n.3, p.648 – 654, 2006.

GIVENS, M.D.; MARLEY, S.M.D, Infectious causes of embryonic and fetal mortality.

Theriogenology, New York. v.70, p.270 – 285, 2008.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H. Obstetricia Veterinaria. 3ed. Porto Alegre: Editora Sulina. 1989, 336p.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E.H.; VALE, W. G. Patologia e clinica da reprodução dos animais domésticos: ginecologia. São Paulo: Livraria Varela, 2005. 551p.

HOLLER, L. D. Ruminant Abortion Diagnostics. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Maryland Height, v.28, n.3, p.407 – 418, 2012.

KINSEL, M. L. An epidemiologic approach to investigating abortion problems in dairy herds. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, Yardley, v.24, n.4, p.34 – 39, 2002.

KIRKBRIDE, C.A. Examination of bovine and ovine fetuses. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, Maryland Height, v.2, n.1, p.61 – 83, 1986.

MARKUSFELD – NIR, O. Epidemiology of bovine abortions in Israeli dairy herds. Preventive Veterinary Medicine, Amsterdam, v.31, n.3–4, p.245 – 255, 1997.

MARTINI, F.; MARTINI, J. Observações sobre a variação do número de pares de costela em bovinos. Revista do Centro Ciências Rurais, Santa Maria, v.4, n.1, p.1 – 4, 1974.

McGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. Bases da patologia em veterinária. 5ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 1323p.

NASCIMENTO, E. F. do; SANTOS, R. de L. Patologia da reprodução dos animais domésticos. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 137p.

NUSINOVICH, S.; SEEGER, H.; JOLY, A.; BEAUDEAU, F.; FOURICHON, C.; Increase in the occurrence of abortions associated with exposure to the Bluetongue virus serotype 8 in naïve dairy herds. Theriogenology, New York, in press, 2012.

PARANHOS da COSTA, M. J. R.; NASCIMENTO, J. R. A. F. Stress e comportamento. Semana de Zootecnia. Pirassuninga, v.11 p.65 – 72, 1986.

PEREIRA, A. S. C.; LOPES, M. R. F.; Manejo pré-abate e qualidade da carne. 2006. Disponível em: < <http://www.carneangus.org.br.html>> Acesso em: 30/05/2015.

PETER, A. T. Abortions in dairy cows: New insights and economic impact. International Journal of Dairy Technology, Malden, v.12, p.233 – 244, 2000.

RAFATI, L.; MAHVI, A. H.; ASGARI, A. R.; HOSSEINI, S. S. Removal of chromium (VI) from aqueous solutions using Lewatit FO36 nano ion exchange resin. International Journal of Environment Science and Technology, New York, v.7, n.1, p.147 – 156, 2010.

SANTOS, J.E.P.; CERRI R.L.A.; BALLOU, M.A.; HIGGINBOTHAM, G.E.; KIRK, J.H. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. Animal

Reproduction Science, Amsterdam, v.80, p.31 – 45, 2004.

SISSON, S. Osteologia ruminante. In: GETTY, R. Sisson / Grossman: Anatomia dos animais domésticos. v.1. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008. Cap. 26, p.693 – 735.

THORNTON, R. Bovine abortion diagnoses in 1995. Surveillance v. 23, p.21 – 22, 1996.

THURMOND, M.C.; PICANSO, J.P.; JAMESON, C.M. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. Journal American Veterinary Medical Association, Schaumburg, v. 197, p.1305 - 1312, 1990.

THURMOND, M.C.; HIETALA, S.K.; BLANCHARD, P.C. Herd-based diagnosis of Neospora caninum induced endemic and epidemic abortion in cows and evidence for

congenital and postnatal transmission. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, Bimonthly, v.9, p.44 – 49, 1997.

THURMOND, M.C.; BRANSCUM, A.J.; JOHNSON, W.O.; BEDRICK, E.J.; HANSON, T.E. Predicting the probability of abortion in dairy cows: a hierarchical Bayesian logistic-survival model using sequential pregnancy data. Preventive Veterinary Medicine, Amsterdam. v. 68, p.223 - 239. 2005.

WEERSINK, A., J. A. VANLEEUEWEN, J. CHI, AND G. P. KEEFE. Direct production losses and treatment costs due to four dairy cattle diseases. Advances in Dairy Technology, Westport, v.14, p.55 – 75, 2002.

XAVIER FILHO, E. de F. Rotina Médico Legal. 2 ed. Sagra Luzzatto: Porto Alegre, 1998. 210p.

