

Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul¹

Lauren Santos de Mello², Matheus V. Bianchi², Marcele B. Bandinelli², Luciana Sonne², David Driemeier² e Saulo P. Pavarini^{2*}

ABSTRACT.- Mello L.S., Bianchi M.V., Bandinelli M.B., Sonne L., Driemeier D. & Pavarini S.P. 2017. [Causes of death in dairy cows in Rio Grande do Sul.] Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 37(9):916-920. Setor de Patologia Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 9090, Porto Alegre, RS 91540-000, Brazil. E-mail: saulo.pavarini@ufrgs.br

The causes of death in dairy cows in Rio Grande do Sul state, Brazil, were analyzed through a retrospective study of the necropsy database from 600 dairy cows necropsied from 1998-2012. From a total of cows analyzed 67.5% were from metropolitan region of Porto Alegre, followed by Northeast (12.4%) and Eastern-center regions (10.4%) of the state. The cows were classified in breeds, which consisted in 76.5% Holstein, 9.8% Jersey and 13.7% mixed breed between these two. Conclusive diagnosis was found in 85.8% of the cases. Inflammatory and parasitic diseases were the main cause of death including 48.2% conclusive cases, followed by neoplasms (17.5%), poisoning and toxoinfections (15.9%), metabolic and nutritional diseases (8.5%), physical agents (7.4%) and sun-dry conditions (2.5%). The main specific diseases diagnosed in each category were tick fever (120 cases), lymphoma (77 cases), *Senecio* spp. poisoning (23 cases), traumatic pericarditis (19 cases), ketosis and bloat (11 cases each), and lightning strike (5 cases).

INDEX TERMS: Diseases of cattle, dairy cows, retrospective study, pathology, Rio Grande do Sul.

RESUMO. - As causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul foram analisadas através de um estudo retrospectivo dos protocolos de necropsia de 600 vacas leiteiras examinadas entre os anos de 1998-2012. Do total de vacas analisadas 67,5% eram oriundas da Região Metropolitana de Porto Alegre, seguida das Regiões Nordeste Rio-Grandense 12,4% e Centro Oriental Rio-Grandense 10,4%. Quanto às raças, 76,5% eram holandesas, 9,8% Jersey e 13,7% misturas dessas raças. O diagnóstico definitivo foi possível em 85,8% dos casos. A categoria de doenças inflamatórias e parasitárias foi a principal causa de morte com 48,2% dos casos conclusivos, seguida por neoplasias (17,5%), doenças tóxicas e toxi-infecções (15,9%), doenças nutricionais e metabólicas (8,5%), doenças causadas por agentes físicos (7,4%) e outras doenças (2,5%). As principais enfermidades diagnosticadas em cada categoria foram: tristeza parasitária bovina (120

casos), linfoma (77 casos), intoxicação por *Senecio* spp. (23 casos), retículo pericardite traumática (19 casos), cetose e timpanismo (11 casos cada uma) e fulguração (5 casos).

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Doenças de bovinos, vacas leiteiras, estudo retrospectivo, patologia, Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

A produção de leite, de origem bovina no Brasil, no período de 1990 a 2009, apresentou um incremento de 100,94%; as regiões Sudeste e Sul do país são as mais importantes na geração do produto e, juntas, respondem por, aproximadamente, dois terços da produção nacional (IBGE 2011). O Rio Grande do Sul está entre os três maiores estados produtores de leite do Brasil, o que torna importante o conhecimento das enfermidades que afetam os bovinos nessa área. Laboratórios de diagnóstico de todo o país estão realizando estudos retrospectivos, a fim de reunir dados epidemiológicos e clínico-patológicos de diversas enfermidades em diferentes espécies, nas regiões onde estão inseridos, no intuito de produzirem dados fidedignos sobre as doenças de cada região (Rissi et al. 2007, Pierezan et al. 2009, Galiza et al. 2010, Lucena et al. 2010, Almeida et al. 2006). Este

¹ Recebido em 18 de março de 2016.

Aceito para publicação em 16 de dezembro de 2016.

² Departamento de Patologia Clínica Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9090, Porto Alegre, RS 91540-000, Brasil. *Autor para correspondência: saulo.pavarini@ufrgs.br

trabalho tem como objetivo determinar as principais causas de morte de vacas leiteiras no Rio Grande do Sul, com ênfase na Região Metropolitana de Porto Alegre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisados os arquivos dos exames de necropsias e anatomopatológicos de vacas de aptidão leiteira com mais de um ano de idade (adultas) do Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (SPV-UFRGS) durante o período de janeiro de 1998 a dezembro de 2012. As informações contidas nestes protocolos foram agrupadas, registradas e classificadas quanto ao diagnóstico, à idade, à raça, à estação de ocorrência da enfermidade e à localização geográfica de origem dos bovinos. As causas de morte dos bovinos foram categorizadas em seis grupos: inflamatórias e parasitárias, neoplásicas, doenças tóxicas e toxi-infecções, doenças nutricionais e metabólicas, agentes físicos e outras patologias. Foram considerados inconclusivos os casos em que os protocolos não estabeleciam um diagnóstico definitivo das causas de morte dos bovinos. As localidades de origem das amostras foram classificadas de acordo com as Mesorregiões Rio-grandenses: região metropolitana de Porto Alegre, Nordeste, Centro-oriental, Noroeste, Sudoeste e Sudeste Rio-Grandense.

RESULTADOS

De janeiro de 1998 a dezembro de 2012 foram examinados os tecidos provenientes de necropsias de 600 vacas de aptidão leiteira (317 necropsiadas pelos veterinários do SPV-UFRGS e 283 vacas necropsiadas por veterinários de campo).

Do total de vacas analisadas 67,5% (405/600) eram oriundas da Região Metropolitana de Porto Alegre, seguida das Regiões Nordeste Rio-grandense 12,4% (74/600) e Centro Oriental Rio-grandense 10,4% (62/600). A distribuição das amostras conforme a origem geográfica está representada na Figura 1. Quanto às raças, 76,5% (459/600) eram holandesas, 9,8% (59/600) Jersey e 13,7% (82/600) misturas dessas raças. O diagnóstico definitivo foi possível em 85,8% (515/600) dos casos. A categoria de doen-

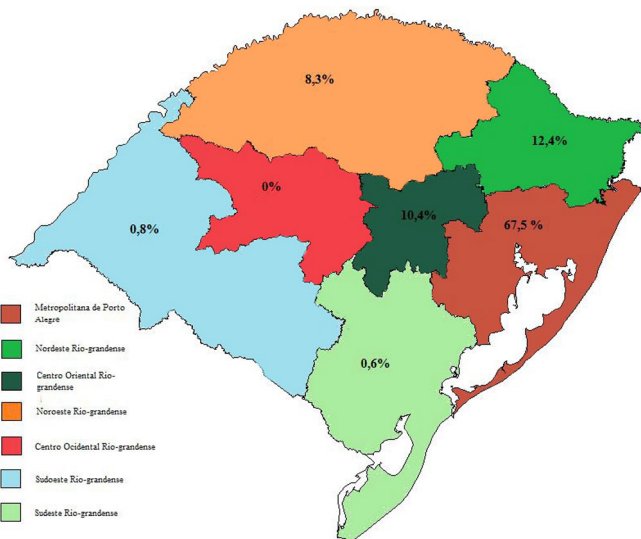


Fig.1. Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul. Origem das amostras de acordo com cada mesorregião do Rio Grande do Sul.



Fig.2. Causas de morte em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul. Divisão dos diagnósticos conclusivos em categorias.

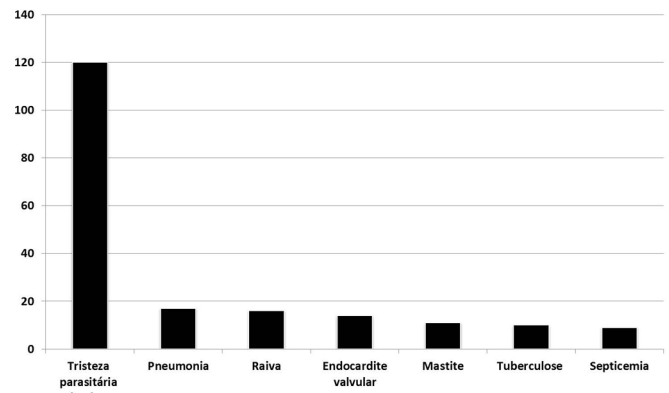


Fig.3. Principais enfermidades inflamatórias e parasitárias causadoras de mortes em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul.

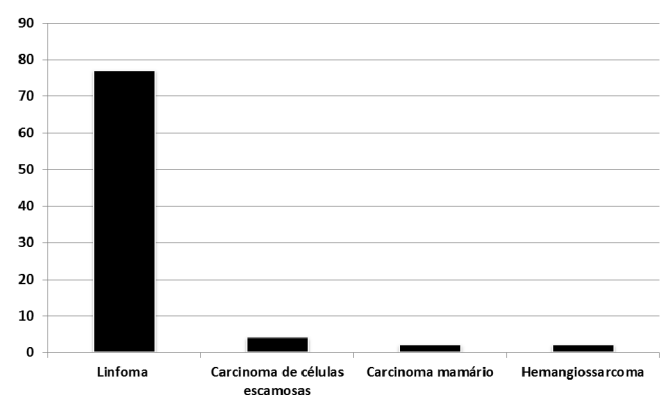


Fig.4. Principais enfermidades neoplásicas causadoras de mortes em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul.

ças inflamatórias e parasitárias foi a mais frequente com 48,2% (248/515) dos casos, seguida por doenças neoplásicas 17,5% (90/515), doenças tóxicas e toxi-infecções 15,9% (82/515), doenças nutricionais e metabólicas 8,5%

(44/515), agentes físicos 7,4% (38/515) e outras patologias 2,5% (13/515) (Fig.2). As principais enfermidades diagnosticadas em cada categoria podem ser visualizadas nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8. As três principais enfermidades diagnosticadas foram: tristeza parasitária bovina (120 casos, desses 55 anaplasmoze, 54 babesiose e 11 casos diagnosticados como tristeza parasitária bovina), linfoma (77 casos) e intoxicação por *Senecio* spp. (23 casos).

Oitenta e cinco casos (14,17%) foram classificados como inconclusivos. Desses, 72,9% (62/85) eram de mate-

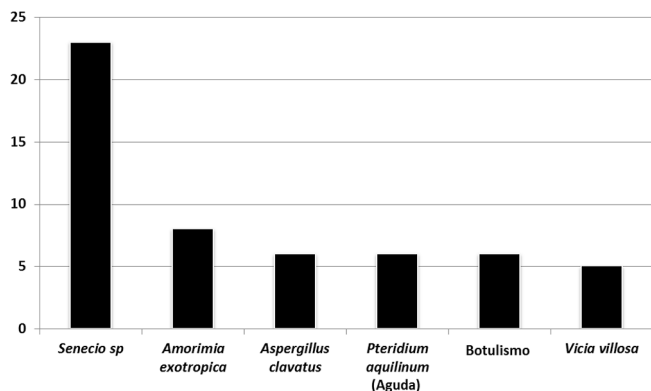


Fig.5. Principais enfermidades tóxicas e toxi-infecções causadoras de mortes em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul.

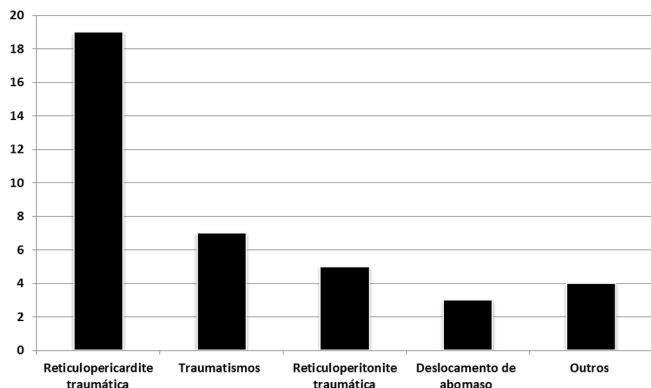


Fig.6. Principais enfermidades relacionadas a agentes físicos causadoras de mortes em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul.

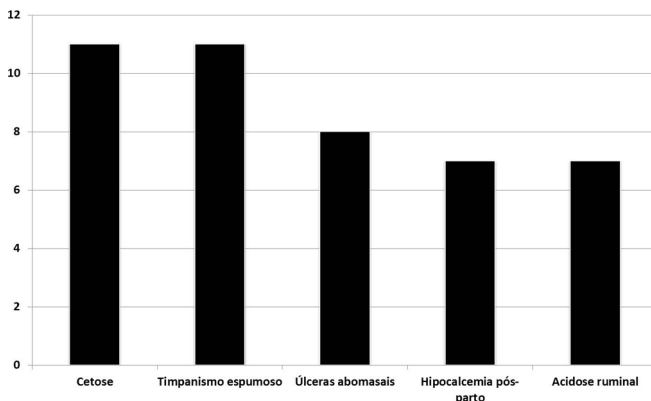


Fig.7. Principais enfermidades nutricionais e metabólicas causadoras de mortes em bovinos leiteiros no Rio Grande do Sul.

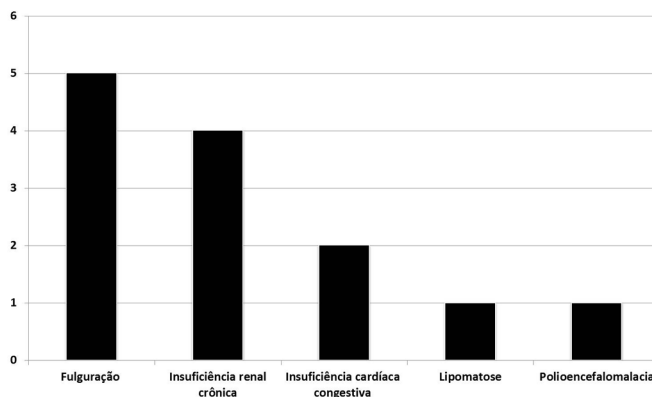


Fig.8. Principais enfermidades classificadas como "outras" causadoras de mortes em vacas leiteiras no Rio Grande do Sul.

riais coletados por veterinários de campo e enviados para exame anatomopatológico, enquanto 27,1% (23/85) eram de necropsias realizadas pela equipe do SPV-UFRGS.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Juntamente com a nutrição e a genética, a sanidade do rebanho completa a tríade fundamental do manejo de bovinos. Dessa forma, é de suma importância estabelecer a prevalência das doenças causadoras de morte em rebanhos leiteiros de diferentes regiões, a fim de diminuir situações de risco e nortear a tomada de medidas profiláticas (Cruz et al. 2011). Vários estudos sobre causas de mortes de vacas leiteiras foram realizados em diferentes países; contudo, a grande maioria determinou a causa da morte baseada em questionários submetidos aos proprietários ou veterinários clínicos (Menziés et al. 1995, Esslemont & Kossabati 1997, Thomsen et al. 2004). Estudos que avaliaram a causa da morte de vacas leiteiras através de exame de necropsia, como no presente trabalho são escassos (McConnell et al. 2009, McConnell et al. 2010, Thomsen et al. 2012). É incerto até que ponto a causa de morte declarada pelo proprietário ou veterinário clínico reflete a verdadeira patologia causadora da morte (Thomsen et al. 2012). McConnell et al. (2009) compararam a percepção do proprietário e o resultado do exame de necropsia em um único rebanho leiteiro e descobriram que o proprietário esteve correto em somente 55% dos casos.

Em estudos realizados na Europa e na América do Norte, as principais causas de mortalidade dos rebanhos leiteiros foram doenças metabólicas e afecções do sistema locomotor, digestivo e respiratório (Thomsen et al. 2004, Thomsen & Houe 2006, McConnell et al. 2009, McConnell et al. 2010, Thomsen et al. 2012). No presente trabalho, as principais causas de morte foram as doenças inflamatórias e parasitárias, seguidas das neoplasias e intoxicações. Essas diferenças de *causas mortis* são sugestivas dos distintos sistemas de manejo, uma vez que a grande maioria das propriedades, englobadas nesse estudo, possuem criação semi-extensiva e nos citados acima eram intensiva. Em sistemas intensivos os bovinos são submetidos a dietas ricas em concentrado que podem predispor a doenças de origem metabólica (Fleischer et al. 2001). Além disso, o processo

de confinamento aumenta o número de enfermidades relacionadas com o sistema locomotor (Pavlatá et al. 2001) e diminui os casos de origem tóxicas frequentes em animais criados em pastagens (Pessoa et al. 2013). Similar aos dados encontrados nesse estudo, as doenças inflamatórias e parasitárias, tóxicas e neoplásicas foram as mais observadas em uma pesquisa sobre doenças de bovinos na região central do Rio Grande do Sul (Lucena et al. 2010).

A tristeza parasitária bovina (TPB) foi a principal causa de mortalidade em vacas de leite nas mesorregiões analisadas, correspondendo a 23,3% do total. No Brasil, os agentes etiológicos dessa enfermidade são: *Anaplasma marginale*, *Babesia bovis* e *B. bigemina*, e o carrapato *Rhipicephalus microplus* seu principal vetor. A TPB é considerada uma importante doença parasitária em bovinos no Brasil, principalmente, em gado leiteiro (Costa et al. 2011, Cruz et al. 2011, Gonçalves et al. 2011). Altos índices de morbidade e letalidade podem ser observados, especialmente, em zonas de instabilidade enzoótica como o Rio Grande do Sul. Esses locais apresentam variações climáticas alternando períodos variáveis sem a presença do agente transmissor (*R. microplus*) (Almeida et al. 2006). Diferentemente deste estudo, a TPB não é incriminada como causa frequente de morte em bovinos leiteiros na América do Norte e na Europa (Thomsen et al. 2004, Thomsen & Houe 2006, McConnell et al. 2009, 2010, Thomsen et al. 2012). A baixa incidência dessa enfermidade nesses países relaciona-se aos fatores ambientais envolvidos no ciclo biológico do vetor (Costa et al. 2011). No Brasil, os casos de anaplasmosose são mais prevalentes que os de babesiose (Costa et al. 2011, Cruz et al. 2011, Gonçalves et al. 2011), porém no presente estudo os diagnósticos foram similares.

A principal doença de origem viral como causa de morte em vacas de leite neste levantamento foi a raiva. Essa enfermidade é endêmica no Rio Grande do Sul, e considerada a principal enfermidade neurológica de origem viral em bovinos no estado (Sanches et al. 2000, Lucena et al. 2010), e em outras regiões do Brasil (Galiza et al. 2010).

Dentre as enfermidades neoplásicas o linfoma foi a neoplasia mais prevalente. Em bovinos a forma mais comum do linfoma é o enzoótico, o qual é causado pelo vírus da leucemia bovina (VLB) (Panziera et al. 2014). O linfoma está associado a grandes perdas econômicas na cadeia produtiva do leite e é o principal tumor observado em bovinos de leite na América do Norte (Radostits et al. 2007). Sua alta prevalência em bovinos de leite está associada à maior proximidade entre os animais e à longevidade das vacas leiteiras quando comparada aos rebanhos de corte (Panziera et al. 2014). As práticas de manejo comuns em vacas leiteiras como inseminação, cirurgias, transferência de embriões, palpação obstétrica e uso repetitivo de agulha podem propiciar a transmissão nessa categoria (Santos et al. 2011). Somente 2-5% dos bovinos infectados pelo VLB desenvolvem linfoma de evolução fatal (Leuzzi et al. 2001) e quanto maior o tempo de manutenção dos bovinos dentro do rebanho maior serão as perdas relacionadas à doença (Cruz et al. 2011). Em estudos realizados no Sul (Lucena et al. 2011) e no Nordeste brasileiro (Carvalho et al. 2014), o linfoma foi o segundo tumor mais diagnosticado em bovi-

nos de corte e leite, atrás apenas do carcinoma de células escamosas. O alto número de casos de carcinoma de células escamosas em bovinos está associado à ingestão crônica de *Pteridium aquilinum*, com formação desse neoplasma no trato digestivo e por radiação ultravioleta, com formação de carcinoma de células escamosas em olho, tecido periocular e sistema reprodutor feminino (Lucena et al. 2011, Carvalho et al. 2014).

No Brasil, devido à grande extensão territorial, a maioria dos animais de produção é criada em pastagens nativas ou cultivadas, o que possibilita maior acesso a plantas tóxicas (Pessoa et al. 2013). Considerando os dados dos laboratórios de diagnóstico de diferentes regiões do Brasil, entre 7,4% e 15,8% das mortes dos bovinos são causadas por plantas tóxicas (Pessoa et al. 2013). No presente estudo, as doenças tóxicas e toxi-infecções foram a terceira categoria mais frequente, correspondendo a 8,5% das causas de morte em vacas leiteiras. A intoxicação por *Senecio* spp. foi responsável por cerca de 52% das mortes nessa categoria, valor similar ao observado em outros trabalhos desenvolvidos no Rio Grande do Sul, nos quais a intoxicação por *Senecio* spp. foi responsável por, aproximadamente, 50-56% das mortes de bovinos causadas por plantas tóxicas (Riet-Correa & Medeiros 2001, Rissi et al. 2007). Entretanto, dentre todas as causas de morte demonstradas nesse estudo a intoxicação por *Senecio* spp. representou 3,8% do total, um valor abaixo dos observados em outros trabalhos desenvolvidos no Estado (Riet-Correa & Medeiros 2001, Lucena et al. 2010). Essa divergência, entre os resultados, deve-se ao fato dos outros estudos abrangerem bovinos de corte, os quais no Rio Grande do Sul são criados, principalmente, de maneira extensiva e em campos nativos aumentando a possibilidade de intoxicação pela planta. Nessa mesma corrente, no estudo de Lucena et al. (2010), realizado na região central do Rio Grande do Sul, a intoxicação por *Senecio* spp. foi a principal causa *mortis* de bovinos, todavia somente 20% do total dos bovinos que morreram por intoxicação por *Senecio* spp. eram de raças leiteiras. A intoxicação por *Amorimia exotropica* foi a segunda causa tóxica mais diagnosticada. Essa é uma planta cardiotóxica encontrada, exclusivamente, na Região Sul do Brasil, nas regiões Metropolitana de Porto Alegre, Nordeste Rio-Grandense e Sudeste do Estado de Santa Catarina (Gava et al. 1998, Pavarini et al. 2011). Por se tratar de um semi arbusto com ramos em forma de lianas, os casos de intoxicação foram observados em pequenas propriedades, nas quais as vacas tinham acesso a áreas de mata onde a planta se desenvolve (Pavarini et al. 2011). A intoxicação por *Aspergillus clavatus*, é uma neurotoxicose observada em bovinos alimentados com malte e outros subprodutos da indústria de cervejas e destilados, contaminados com cepas tóxicas de *A. clavatus* e suas micotoxinas durante o período de armazenamento (Brust et al. 2015). Essa enfermidade foi a principal toxi-infecção causadora de morte de vacas de leite nesse estudo. Trata-se de uma enfermidade pouco descrita no Brasil (Brust et al. 2015) e seu alto número nesse estudo está associado à disponibilidade desse subproduto da indústria cervejeira na região metropolitana de Porto Alegre e sua utilização na alimentação de bovinos na região (Bezerra et al. 2009).

REFERÊNCIAS

- Almeida M.B., Tortelli F.P., Riet-Correa B., Ferreira J.L.M., Soares M.P., Farias N.A.R., Riet-Correa F. & Schild A.L. 2006. Tristeza parasitária bovina na região sul do Rio Grande do Sul: estudo retrospectivo de 1978-2005. *Pesq. Vet. Bras.* 26:237-242.
- Bezerra Jr P.S., Raymundo D.L., Spanamberg A., Corrêa A.M.R., Bangel Jr J.J., Ferreiro L. & Driemeier D. 2009. Neurotoxicose em bovinos associada ao consumo de bagaço de malte contaminado por *Aspergillus clavatus*. *Pesq. Vet. Bras.* 29:10-218.
- Brust L.A.C., Aragão A.P., Bezerra Jr P.S., Galvão A., França T.N., Graça F.A.S. & Peixoto P.V. 2015. Enfermidades em bovinos associadas ao consumo de resíduos de cervejaria. *Pesq. Vet. Bras.* 35:956-964.
- Carvalho F.K.L., Dantas A.F.M., Riet-Correa F., Andrade R.L.F.S., Nóbrega Neto P.I., Miranda Neto E.G., Simões S.V.D. & Azevedo S.S. 2014. Estudo retrospectivo das neoplasias em ruminantes e equídeos no semiárido do Nordeste Brasileiro. *Pesq. Vet. Bras.* 34:211-216.
- Costa V.M.M., Rodrigues A.L., Medeiros J.M.A., Labruna M.B., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2011. Tristeza parasitária bovina no Sertão da Paraíba. *Pesq. Vet. Bras.* 31:239-243.
- Cruz C.E.F., Raymundo D.L., Cerva C., Pavarini S.P., Dalto A.G.C., Corbellini L.G. & Driemeier D. 2011. Records of performance and sanitary status from a dairy cattle herd in southern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 31:1-9.
- Esslemont R.J. & Kossabati M.A. 1997. Culling in 50 dairy herds in England. *Vet. Rec.* 140:36-39.
- Fleischer P., Metzner M., Beyerbach M., Hoedemaker M. & Klee W. 2001. The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:2025-2035.
- Galiza G.J.N., Silva M.L.C.R., Dantas A.F.M., Simões S.V.D. & Riet-Correa F. 2010. Doenças do sistema nervoso de bovinos no semiárido nordestino. *Pesq. Vet. Bras.* 30:267-276.
- Gava A., Cristani J., Branco J.V., Neves D.S., Mondadori A.J. & Souza R.S. 1998. Mortes súbitas em bovinos causadas pela ingestão de *Mascagnia* sp. (Malpighiaceae), no Estado de Santa Catarina. *Pesq. Vet. Bras.* 18:16-20.
- Gonçalves R.C., Silva A.A., Ferreira D.O.L., Chiacchio S.B., Lopes R.S., Borges A.S. & Amorim R.M. 2011. Tristeza parasitária em bovinos na região de Botucatu-SP: estudo retrospectivo de 1986-2007. *Semina, Ciênc. Agrárias* 32:307-312.
- IBGE 2011. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em 17 abr. 2013.
- Leuzzi A.L., Alfieri F.A. & Alfieri A.A. 2001. Leucose enzoótica bovina e vírus da leucemia bovina. *Semina, Ciênc. Agrárias* 22:211-221.
- Lucena R.B., Pierezan F., Kommers G.D., Irigoyen L.F., Figuera R.A. & Barros C.S.L. 2010. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 30:428-434.
- Lucena R.B., Rissi D.R., Kommers G.D., Pierezan F., Oliveira-Filho J.C., Macêdo J.T.S.A., Flores M.M. & Barros C.S.L. 2011. A retrospective study of 586 tumors in Brazilian cattle. *J. Comp. Pathol.* 145:20-24.
- McConnel C.S., Garry F.B., Lombard J.E., Kidd J.A., Hill A.E. & Gould D.H. 2009. A necropsy-based descriptive study of dairy cow deaths on a Colorado dairy. *J. Dairy Sci.* 92:1954-1962.
- McConnel C.S., Gerry F.B., Hill A.E., Lombard J.E. & Gould D.H. 2010. Conceptual modeling of postmortem evaluation findings to describe dairy cow deaths. *J. Dairy Sci.* 93:373-386.
- Menzies F.D., Bryson D.G., McCallion T. & Matthews D.I. 1995. A study of mortality among suckler and dairy cows in Northern Ireland in 1992. *Vet. Rec.* 137:531-536.
- Panziera W., Bianchi R.M., Galiza G.J.N., Pereira P.R., Mazaro R.D., Barros C.S.L., Kommers G.D., Irigoyen L.F. & Figuera R.A. 2014. Aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos do linfoma em bovinos: 128 casos (1965-2013). *Pesq. Vet. Bras.* 34:856-864.
- Pavarini S.P., Soares M.P., Bandarra P.M., Gomes D.C., Bandinelli M.B., Cruz C.E.F. & Driemeier D. 2011. Mortes súbitas em bovinos causadas por *Amorimia exotropica* (Malpighiaceae) no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 31:291-296.
- Pavlatá L., Pechová A. & Illek J. 2001. Muscular dystrophy in dairy cows following a change in housing technology. *Acta Vet. Brno* 70:269-275.
- Pessoa C.R.M., Medeiros R.M.T. & Riet-Correa F. 2013. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 33:752-758.
- Pierezan F., Rissi D.R., Rech R.R., Figuera R.A., Brum J.S. & Barros C.S.L. 2009. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 equinos: 1968-2007. *Pesq. Vet. Bras.* 29(3):275-280.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W. & Constable P.D. 2007. Diseases associated with viruses and Chlamydia, p.1157-1305. In: *Ibid.* (Eds), *Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia. 2156p.
- Riet-Correa F. & Medeiros R.M.T. 2001. Intoxicações por plantas em ruminantes no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle e riscos para a saúde pública. *Pesq. Vet. Bras.* 21:38-42.
- Rissi D.R., Rech R.R., Pierezan F., Gabriel A.L., Trost M.E., Brum J.S., Kommers G.D. & Barros C.S.L. 2007. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 27:261-268.
- Sanches A.W.D., Langohr I.M., Stigger A.L. & Barros C.S.L. 2000. Doenças do sistema nervoso central em bovinos no sul do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 20(3):113-118.
- Santos H.P., Pereira H.M., Nascimento S.A., Coutinho L.C.A., Teixeira W.C., Arruda R.C.N., Bezerra N.P.C., Bezerra D.C. & Castro R.S. 2011. Frequência de anticorpos e fatores de risco associados a leucose enzoótica bovina em rebanhos da bacia leiteira do estado do Maranhão. *Arqs Inst. Biológico, São Paulo*, 78:351-358.
- Thomsen P.T., Kjeldsen A.M., Sorensen J.T. & Houe H. 2004. Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990-2001). *Prev. Vet. Med.* 62:19-33.
- Thomsen P.T. & Houe H. 2006. Dairy cow mortality: a review. *Vet. Quart.* 28:122-129.
- Thomsen P.T., Dahl-Pedersen K. & Jensen H.E. 2012. Necropsy as a means to gain additional information about causes of dairy cow deaths. *J. Dairy Sci.* 95:5798-5803.