

Perdas econômicas pela condenação em matadouro frigorífico de fígados de bovino por fibrose causada por ingestão de *Braquiaria* spp.¹

Tatiane C. Faccin^{2*}, Ricardo C. Brumatti³, Stephanie C. Lima⁴, Renata C. Madureira⁵, Carlos E.S. Fernandes⁶, Glaucia D. Kommers⁷ e Ricardo A.A. Lemos³

ABSTRACT- Faccin T.C., Brumatti R.C., Lima S.C., Madureira R.C., Fernandes C.E.S., Kommers G.D. & Lemos R.A.A. 2015. [Economic losses through condemnation of bovine livers in abattoirs due to fibrosis induced by *Brachiaria* spp. ingestion.] Perdas econômicas pela condenação em matadouro frigorífico de fígados de bovino por fibrose causada por ingestão de *Braquiaria* spp. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 35(6):547-551. Laboratório de Patologia Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Avenida Roraima 1000, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil. E-mail: tatifaccin@hotmail.com

Chronic ingestion of *Brachiaria* spp. by cattle causes in the liver fibrosis, atrophy of left lobe, compensatory hypertrophy of the right lobe, and bile duct proliferation. Typically, these lesions are associated with accumulation in the hepatic parenchyma of cluster with foamy macrophages. This study surveyed bovine livers with those lesions in a slaughterhouse in Central Brazil and estimated the economic losses caused by condemnation of such affected livers. During the study period, 488,476 cattle were slaughter in this particular abattoir. From 5,295 livers condemned due to fibrosis, 192 with lesions were sampled and studied. Economic calculations permitted to infer that the condemnations represented a loss of R\$ 108,817.60. It is concluded that the condemnation of livers due to brachiaria-induced fibrosis causes significant economic losses for the meat industry due to condemnation of 23.6 tons of beef liver with an estimate annual loss of more than R\$ 100,000.00 in a single slaughterhouse.

INDEX TERMS: Cattle, hepatic lesions, *Brachiaria* induced liver fibrosis, slaughterhouse liver condemnation, economic impact.

RESUMO.- A ingestão crônica de braquiária induz lesões hepáticas em bovinos caracterizadas por fibrose, atrofia do lobo esquerdo, hipertrofia compensatória do lobo direito e proliferação de ductos biliares. Tipicamente, essas

lesões são associadas com agregados de macrófagos espumosos no parênquima hepático. Nesse trabalho foram estudados fígados com essas lesões num abatedouro frigorífico do Brasil Central e as perdas econômicas causadas pela condenação de tais fígados afetados foram estimadas. Durante o período estudado, 488.476 bovinos foram abatidos nesse matadouro frigorífico, dos quais 5.295 fígados foram condenados devido à fibrose, e 192 com lesão hepática foram estudados. Cálculos econômicos permitiram inferir que essas condenações representaram uma perda de R\$ 108.817,60. Conclui-se que a condenação de fígados em razão de fibrose induzida pela ingestão de braquiária causa uma perda significativa para a indústria de carne e produtos bovinos devido à condenação de 23,6 toneladas de fígado em um ano em apenas um frigorífico, com perdas estimadas acima de R\$ 100.000,00.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Bovinos, lesões hepáticas, fibrose hepática induzida pela ingestão de braquiária, condenação de fígado em abatedouro, impacto econômico.

¹ Recebido em 22 de maio de 2015.

Aceito para publicação em 19 de junho de 2015.

² Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima 1000, Santa Maria, RS 97105-900, Brasil. *Autor para correspondência: tatifaccin@hotmail.com

³ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS 79074-460, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, FAMEZ/UFMS, Campo Grande, MS 79074-460.

⁵ Fiscal Federal Agropecuário, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Campo Grande, MS 79064000.

⁶ Departamento de Patologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFMS, Cx. Postal 549, Campo Grande, MS 79070-900.

⁷ Laboratório de Patologia Veterinária, Departamento de Patologia, Centro de Ciências da Saúde, UFSM, Santa Maria, RS 97105-900.

INTRODUÇÃO

Embora sejam as forrageiras mais importantes para a bovinocultura de corte no Brasil, severos prejuízos econômicos são causados pelas intoxicações por gramíneas do gênero *Brachiaria* em ruminantes, principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sudeste (Costa et al. 2013, Pessoa et al. 2013). Em bovinos, a intoxicação por braquiária foi mais prevalente entre 1960-1980, ou seja, nos períodos iniciais após a introdução desta forrageira no país com surtos graves de fotossensibilização. Subsequentemente, o número de focos diminuiu, aparentemente devido à morte dos animais susceptíveis ou ao desenvolvimento de resistência à intoxicação. Outra possibilidade seria que a diminuição do número de surtos fosse resultado da substituição de *Brachiaria decumbens* que é mais tóxica, por *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* que são menos tóxicas pois contêm níveis menores de saponinas (Riet-Correa et al. 2011). As gramíneas do gênero *Brachiaria* são responsáveis pelo maior percentual de intoxicações em bovino no Mato Grosso do Sul, porém sua importância como planta tóxica é pequena quando se correlaciona o número de surtos com o consumo e área cultivada dessa forrageira (Souza 2015).

As perdas econômicas causadas pelas intoxicações por plantas são difíceis de estimar devido à escassez de dados, no entanto, as perdas causadas pela morte dos animais são mais fáceis de estimar através da análise dos dados elaborados por laboratórios de diagnóstico veterinário, nas suas respectivas áreas de abrangência (Pessoa et al. 2013).

Um aspecto ainda não explorado dessas perdas econômicas são as lesões crônicas observadas em fígados, responsáveis por condenações desses órgãos em bovinos abatidos para consumo. Essas lesões crônicas estão relacionadas ao consumo de gramíneas do gênero *Brachiaria* (Faccin et al. 2014). Alguns estudos tentaram correlacionar a quantidade de macrófagos espumosos no fígado e o peso ao abate em ruminantes (Moreira et al. 2009, Riet-Correa et al. 2010). Outros autores (Driemeier et al. 1998) descreveram os achados macroscópicos, microscópicos e ultra-estruturais em fígado, baço, rins e diversos linfonodos de bovinos abatidos criados em pastagem de *Brachiaria* spp., porém não foram encontrados trabalhos que mensurassem as perdas econômicas por condenações de órgãos devido à intoxicação por plantas, o que causaria prejuízos à indústria frigorífica.

O objetivo deste trabalho foi estimar as perdas econômicas devido à condenação de fígados por lesões causadas por ingestão de braquiária em abatedouro de bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 192 fígados condenados por fibrose na linha de inspeção do Serviço de Inspeção Federal em um frigorífico de bovinos do município de Campo Grande no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Foram coletados, em média, 16 fígados por mês, de abril de 2012 a março de 2013. Esta quantidade de fígados foi determinada com base no cálculo amostral considerando-se o total de animais abatidos e o total de fígados condenados por fibrose nos 12 meses anteriores ao início do trabalho. Para cada fígado condenado por fibrose, foi colhida uma amostra de fígado que não foi condenado, proveniente do mesmo lote de bovinos (n=73). Os

fígados foram identificados por códigos numéricos utilizados pelo frigorífico para reconhecimento dos lotes de origem dos bovinos, município de origem, sexo, idade, peso da carcaça e do lote. Estes órgãos foram separados inteiros na linha de inspeção, pesados e os fragmentos de lobos com e sem lesão macroscópica foram fixados em formol a 10%, processados rotineiramente e corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE). Os dados epidemiológicos e a caracterização macroscópica, histológica e imuno-histoquímica destes fígados foram brevemente descritos (Faccin et al. 2014) e posteriormente serão detalhados em outra publicação.

O critério para incluir as lesões como causadas por plantas do gênero *Brachiaria* foi a presença de macrófagos com citoplasma espumoso associados à lesão, uma característica de fígados de animais que ingeriram braquiária (Driemeier et al. 1999).

Para estimar as perdas por condenações de fígados devido às lesões causadas pela ingestão de braquiária no período estudado, os valores amostrais obtidos foram extrapolados para todos os fígados condenados por fibrose e foi realizado o seguinte cálculo:

- $PT = W * Z$, onde:
- PT: Peso total, em kg, de fígados condenados por lesão de braquiária;
- W: Quantidade de fígados condenados por fibrose em que as lesões são causadas devido à ingestão de braquiária;
- Z: Peso médio amostral dos fígados condenados durante o período estudado.
- $PE = PT * K$
- PE: Perda econômica, em reais, estimada durante o período experimental;
- PT: Peso total, em kg, de fígados condenados por lesão de braquiária;
- K: R\$ 4,60 - valor médio pago pelo quilograma do fígado no mercado atacadista local.

Para a estimativa dos prejuízos, a condenação dos fígados, ou seja, o envio do órgão para graxaria foi considerado como perda total (Baptista 1999). Para converter os preços em dólares, a taxa de câmbio usada (Brasil 2015) foi de US\$ 1,00 = R\$ 2,01, correspondente ao período de coleta.

RESULTADOS

Os bovinos estudados eram de 32 municípios que representam as quatro mesorregiões sul-mato-grossenses. A maioria dos fígados condenados era de bovinos machos, com até 36 meses de idade. O peso médio dos fígados foi de $6,17 \pm 0,89$ kg (média \pm desvio padrão), o peso das carcaças com fígados condenados por fibrose foi de $271,34 \pm 36,93$ kg e dos lotes de origem dos bovinos (considerando todos os animais, com e sem presença de lesão) foi de $274,56 \pm 33,16$ kg.

Entre abril de 2012 e março de 2013, 488.476 bovinos foram abatidos no frigorífico estudado. Desse total, 5.295 fígados foram condenados devido à fibrose hepática, representando assim, uma prevalência de 1,08% (Quadro 1).

A principal lesão macroscópica observada foi atrofia moderada ou acentuada do lobo hepático esquerdo com hipertrofia compensatória do lobo hepático direito em aproximadamente metade dos casos. O lobo atrofiado apresentava-se brancacento e firme (Fig.1). No restante do órgão, havia áreas predominantemente focais, brancacentas, depirmidas e firmes que se estendiam pelo parênquima.

Microscopicamente, as alterações observadas nos locais com lesões macroscópicas eram caracterizadas por fibrose com hiperplasia de ductos biliares, neovascularização e in-

Quadro 1. Prevalência de fígados de bovinos abatidos em matadouro frigorífico e condenados por fibrose

Mês/Ano	Bovinos abatidos	Fígados condenados por fibrose	Prevalência (%)*
Abril/2012	39.546	296	0,75
Mai/2012	46.106	403	0,87
Junho/2012	40.836	348	0,85
Julho/2012	40.062	436	1,09
Agosto/2012	45.094	471	1,04
Setembro/2012	33.228	420	1,26
Outubro/2012	42.003	601	1,43
Novembro/2012	42.052	584	1,39
Dezembro/2012	39.457	498	1,26
Janeiro/2013	45.127	444	0,98
Fevereiro/2013	36.396	313	0,86
Março/2013	38.569	481	1,25
Total	488.476	5.295	1,08

* Para calcular a prevalência, o número de fígados condenados por fibrose foi dividido pelo número total de bovinos abatidos, e o resultado foi multiplicado por 100.



Fig.1. Fibrose em fígado de bovino colhido em matadouro. Há atrofia acentuada do lobo hepático esquerdo com áreas focalmente extensas brancacentas e firmes.

filtrados de macrófagos espumosos (Fig.2a, b). Em 27,6% casos, lesão semelhante foi observada, porém com ausência de macrófagos espumosos. As lesões histológicas no lobo hepático sem alterações macroscópicas eram discretas. Na grande maioria dos casos apresentavam macrófagos espumosos de forma multifocal e predominantemente aleatória com intensidade leve. Dos fragmentos de fígados não condenados na linha de inspeção que eram do mesmo lote dos fígados condenados por fibrose, a maioria (65,75%) apresentaram grupos multifocais de macrófagos com intensidade predominantemente discreta.

De um total de 192 fígados condenados por fibrose, 139 apresentaram infiltrados de macrófagos espumosos visíveis no HE, o que representa 72,4%. Segundo o cálculo amostral, PT foi igual a 857,63 kg e PE foi igual a R\$ 3.945,10. Quando os valores amostrais foram extrapolados para todos os 5.295 fígados condenados por fibrose no período da coleta, os 72,4% do cálculo amostral equivalem a 3.834 fígados. Portanto, PT foi 23.656 kg e PE foi igual a R\$ 108.817,60, equivalente a US\$ 54,138.11.

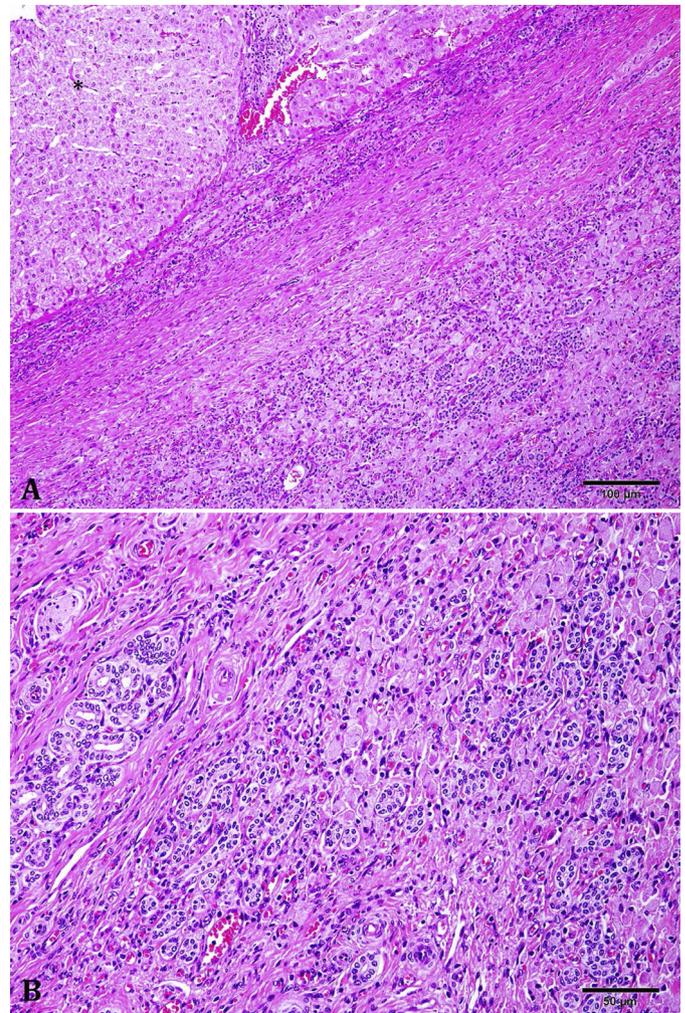


Fig.2. Fígado de bovino colhido em matadouro. Essas lesões são características de intoxicação crônica por braquiária. (A) Acentuado infiltrado de macrófagos espumosos associado à hiperplasia de ductos biliares, neovascularização e tecido conjuntivo fibroso, HE, obj.10x. Observa-se no lado superior esquerdo (*) o parênquima hepático remanescente. (B) maior aumento da lesão semelhante mostrada em A, HE, obj.40x.

DISCUSSÃO

A condenação de fígados com lesões causadas pela ingestão de braquiária ocasiona perdas econômicas para a indústria frigorífica. Ao se extrapolar os valores, o prejuízo pode ser estimado em R\$ 916.794,00 considerando o total de abates no período para o Estado de Mato Grosso do Sul, ou ainda em R\$ 2.745.624,00 considerando todo o rebanho abatido no Centro-Oeste Brasileiro, sendo estes dados obtidos junto ao IBGE (2013), durante o período de coleta dos dados. Os prejuízos causados pela ingestão de braquiária poderiam ser ainda maiores considerando os 27,6% fígados que não apresentaram macrófagos espumosos no exame histopatológico. Macroscopicamente estes órgãos apresentavam lesões semelhantes aos demais. É possível que após formação da lesão hepática, os bovinos tenham interrompido o consumo do princípio tóxico por um determinado tempo, o que explicaria lesão semelhante aos casos descritos anteriormente (com fibrose e hiperplasia de duc-

tos biliares), porém com poucos macrófagos espumosos (Faccin et al. 2014).

Observou-se neste estudo, a diferença entre o que é considerado cirrose no abatedouro e a definição clássica dessa condição em patologia. No abatedouro, as lesões de atrofia ou hipertrofia dos lobos hepáticos, acompanhadas de fibrose, são consideradas como cirrose. No entanto, em patologia, cirrose é um processo difuso caracterizado por fibrose e conversão da arquitetura normal do fígado em nódulos estruturalmente anormais (Anthony et al. 1978). Em razão disso preferiu-se o uso do termo fibrose para designar as lesões descritas aqui.

Os fígados condenados por fibrose representaram uma prevalência de 1,08% em relação a quase meio milhão de bovinos abatidos na indústria estudada. Esta relação é superior à observada em 12 frigoríficos de Minas Gerais, no período de 5 anos (1993-1997), em que 15.140 fígados foram condenados por “cirrose” de um total de 2.491.594 bovinos abatidos, constituindo uma prevalência de 0,61% (Baptista 1999). Esse trabalho menciona que os prejuízos devido à condenação de todos os fígados foram estimados em R\$ 2.088.162,00 e que esse valor é cerca de quatro vezes superior ao da condenação de suas carcaças. O estudo, no entanto, não fornece as causas dessa lesão.

Em abatedouros de Santa Catarina (Mendes & Pilati 2007) e Rio Grande do Sul (Lauzer et al. 1979), as condenações de fígados por “cirrose” não ocorrem ou são pouco relatadas, respectivamente. Nestes Estados, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são pouco cultivadas. No Mato Grosso do Sul, as condenações por “cirrose” representam 64,16% das condenações totais desse órgão (Faccin 2011). Esse fato reforça a estreita relação entre condenação de fígados por fibrose e consumo de *Brachiaria* spp.

No presente estudo, observou-se diferença de 3 kg entre a média de peso das carcaças dos bovinos com fígados condenados por fibrose e, dos bovinos do mesmo lote de origem, portanto não foi possível atribuir ou descartar que essas lesões ocasionem menores ganhos de peso, constituindo uma forma subclínica da doença. Relatos anteriores correlacionam negativamente o ganho de peso e quantidade de macrófagos espumosos no fígado de bovinos que pastejam em *Brachiaria*, sugerindo que perdas econômicas importantes ocorreriam em animais sem sinais clínicos (Moreira et al. 2009). Novos estudos são necessários em abatedouros de bovinos e bubalinos (Riet-Correa et al. 2010) para determinar a possível interferência destas lesões no ganho de peso.

O critério utilizado para a condenação dos fígados foi o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA), segundo o qual, os fígados com “cirrose” atrofica ou hipertrófica devem ser condenados, e acompanhados por rigoroso exame da carcaça, para eliminar a possibilidade de doenças infectocontagiosas (Brasil 1980). No presente trabalho, as lesões observadas não caracterizaram doença infectocontagiosa e eram localizadas. No restante do órgão, em que não havia alterações macroscópicas, observaram-se apenas grupos multifocais de macrófagos espumosos. Esses órgãos poderiam ser destinados ao consumo após toaleta, pois não

trazem prejuízos à saúde humana e assim minimizariam os prejuízos ao frigorífico. Esses macrófagos também são observados em fígados de bovinos e bubalinos saudáveis que consomem *Brachiaria* spp. (Driemeier et al. 1998, Gomar et al. 2005, Riet-Correa et al. 2010). Além disso, 65,75% dos fígados destinados ao consumo que eram do mesmo lote dos fígados condenados por fibrose apresentaram grupos multifocais de macrófagos espumosos no exame histopatológico. Nessas circunstâncias, esses resultados confirmam observações anteriores de que o apoio do exame histopatológico é de grande valia na diferenciação de lesões (Costa et al. 2006) e elucidação da etiologia das mesmas.

CONCLUSÕES

As perdas por condenação de fígados com fibrose devido à ingestão de braquiária podem ocasionar severos prejuízos econômicos para a indústria frigorífica.

As lesões de braquiária resultam na condenação de 23,6 toneladas de fígado com prejuízo estimado em mais de R\$100.000,00 no período de um ano em apenas um matadouro.

Agradecimentos. - Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq nº 14/2011 - Projeto Universal Proc.483211/2012-5) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- Anthony P.P., Ishak K.G., Nayak N.C., Poulsen H.E., Scheuer P.J. & Sobin L.H. 1978. The morphology of cirrhosis. Recommendations on definition, nomenclature, and classification by a working group sponsored by the World Health Organization. *J. Clin. Pathol.* 31:395-414.
- Baptista F. 1999. Tuberculose e outras causas de condenação de bovinos em frigoríficos de Minas Gerais, Brasil. Tese em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 50p.
- Brasil 1980. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Aprovado pelo decreto nº 30690, de 20.03.52, alterado pelo decreto nº 1255, de 25.06.52). R.I.S.P.O.A, Ministério da Agricultura, Brasília. 66p.
- Brasil 2015. Taxas de Câmbio. Banco Central do Brasil. <<http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/ptaxnpesq.asp?id=txcotacao>> Acesso em 1 mar. 2015.
- Costa R.F.R., Santos I.F., Nascimento E.R. & Tortelly R. 2006. Caracterização das lesões inflamatórias em corações bovinos comercializados em açougues da cidade de Nova Friburgo, RJ. *Revta Bras. Ciênc. Vet.* 13(2):76-79.
- Costa S.Z.R., Nespoli P.B., Bezerra Júnior P.S., Nogueira V.A., Driemeier D., Boabaid F.M., Peixoto P.V., Armien A.M. & França T.N. 2013. Avaliação lectino-histoquímica de fígado e rim de ovinos com fotossensibilização causada por *Brachiaria decumbens*. *Pesq. Vet. Bras.* 33(8):955-962.
- Driemeier D., Barros S.S., Peixoto P.V., Tokarnia C.H., Döbereiner J. & Brito M.F. 1998. Estudos histológico, histoquímico e ultra-estrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de macrófagos espumosos (“foam cells”). *Pesq. Vet. Bras.* 18(1):29-34.
- Driemeier D., Döbereiner J., Peixoto P.V. & Brito M.F. 1999. Relação entre macrófagos espumosos (“foam cells”) no fígado de bovinos e ingestão de *Brachiaria* spp. no Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 19(2):79-83.
- Faccin T.C. 2011. Relatório Final de Estágio Obrigatório. Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 45p.
- Faccin T.C., Kommers G.D., Barros C.S.L., Galiza G.J.N., Madureira R.C. & Lemos R.A.A. 2014. Aspectos epidemiológicos, anatomopatológicos e imuno-histoquímicos de fígados condenados por cirrose em abatedouro de

- bovinos no Mato Grosso do Sul. Anais do VIII Endivet e II Enisap, Cuiabá, MT. (Resumo expandido).
- Gomar M.S., Driemeier D., Colodel E.M. & Gimeno E.J. 2005. Lectin histochemistry of foam cells in tissues of cattle grazing *Brachiaria* spp. J. Vet. Med. A 52:18-21.
- IBGE 2013. Pesquisa Pecuária Municipal, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=24&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>> Acesso em 1 mar. 2015.
- Lauzer J.J., Silva S.F., Costa D.F. & Santos A.F. 1979. Condenações de fígados de bovinos em Santa Maria, RS. Revta Centro Ciências Rurais UFSM 9(3):251-256.
- Mendes R.E. & Pilati C. 2007. Estudo morfológico de fígado de bovinos abatidos em frigoríficos industriais sob inspeção estadual no Oeste e no Planalto de Santa Catarina, Brasil. Ciência Rural 37(6):1728-1734.
- Moreira C.N., Morais M., Garcia E.C., Neto S.C., Araújo E.G. & Fioravanti M.C.S. 2009. Bovinos alimentados com *Brachiaria* spp. e *Andropogon gayanus*: alterações histológicas de fígado e linfonodos. Ciênc. Anim. Bras. 10(1):206-218.
- 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(6):752-758.
- Riet-Correa B., Castro M.B., Lemos R.A.A., Riet-Correa G., Mustafa V. & Riet-Correa F. 2011. *Brachiaria* spp. poisoning of ruminants in Brazil. Pesq. Vet. Bras. 31(3):183-192.
- Riet-Correa B., Riet-Correa F., Oliveira Junior C.A., Duarte V.C. & Riet-Correa G. 2010. Alterações histológicas em fígados e linfonodos de búfalos (*Bubalus bubalis*) mantidos em pastagens de *Brachiaria* spp. Pesq. Vet. Bras. 30(9):705-711.
- Souza R.I.C., Santos A.C., Ribas N.L.K.S., Colodel E.M., Leal P.V., Pupin R.C., Carvalho N.M. & Lemos R.A.A. 2015. Doenças tóxicas de bovinos em Mato Grosso do Sul. Semina: Ciências Agrárias 36(3):1355-1368.