



Condenações de carcaças e vísceras por brucelose bovina no Brasil entre os anos de 2010 e 2018

Condemnation of bovine carcasses and viscera for brucellosis in Brazil between 2010 and 2018

Marília Cristina Sola^{1*}, Maria Fernanda Teixeira²

Resumo: Objetivou-se com este estudo estudar os critérios de julgamento e destino de carcaças e vísceras por brucelose bovina em matadouros-frigoríficos no Brasil, no período de 2010 a 2018, descrevendo o quantitativo de animais abatidos e detalhamento da distribuição das condenações. Os dados foram obtidos por meio da plataforma eletrônica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sob a responsabilidade do Serviço de Inspeção Federal. Os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Goiás foram destaque, pois contribuíram de forma significativa no mercado da carne bovina. Das 102.642 peças condenadas, 92.048 unidades foram destinadas a graxaria, 7.503 unidades ao tratamento térmico de conserva/esterilização e 2.949 peças foram liberadas pelo Serviço de Inspeção, após avaliação e constatação de que não representariam riscos à saúde pública. Considerando que o Brasil é responsável por fornecer quantidades expressivas de carne bovina tanto para o mercado nacional quanto internacional, as perdas observadas pelas condenações, geram prejuízos consideráveis devido ocorrência de alterações sugestivas de brucelose.

Palavras-chave: *Brucella abortus*, inspeção sanitária de carnes, zoonoses.

Abstract: The objective of the present study was to study the judgment and fate criteria for carcasses and offal for bovine brucellosis in slaughterhouses in Brazil, from 2010 to 2018, describing the number of animals slaughtered and detailing the distribution of convictions. The data were obtained through the electronic platform of the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply under the responsibility of the Federal Inspection Service. The states of Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo and Goiás stood out, as they contributed significantly to the beef market. Of the 102,642 pieces ordered, 92,048 units were destined for greasing, 7,503 units for canning / sterilization heat treatment and 2,949 pieces were released by the Inspection Service, after evaluation and verification that they would not pose risks to public health. Considering that Brazil is responsible for supplying significant quantities of beef to both the domestic and international markets, the losses observed by the convictions generate considerable damage due to the occurrence of alterations suggestive of brucellosis.

Keywords: *Brucella abortus*, health inspection of meat, zoonoses.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20200052>

Autor para correspondência. E-mail: fernanda07teixeira@gmail.com

Recebido em 12.04.2020. Aceito em 30.12.2020

Doutora em Ciência Animal, Docente no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Unai/MG, Brasil. Endereço: Avenida Universitária, no 1.000, B. Universitário, Unai- Minas Gerais. Email: mcsmarilia@gmail.com*

Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, Unai/MG, Brasil. Endereço: Avenida Universitária, no 1.000, B. E-mail: fernanda07teixeira@gmail.com

Introdução

A brucelose bovina, causada principalmente pela *Brucella abortus*, é uma enfermidade de grande importância na saúde animal e saúde pública, por ser uma zoonose de fácil transmissão, podendo ocorrer por meio de ingestão de leite e carne provenientes de animais contaminados (OLIVEIRA et al., 2013; FREITAS et al., 2020).

Nos animais, a transmissão pode ocorrer pelas vias oral e respiratória, com ingestão de água, alimentos contaminados ou no momento do parto ou aborto, quando grandes quantidades de bactérias são eliminadas e pelo hábito do bovino de lamber e cheirar a cria, mesmo que de outros animais (LAGE et al., 2008; AHASAN et al., 2017).

Segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui um rebanho bovino com aproximadamente 213.523.056 milhões de cabeças de gado, sendo um dos maiores fornecedores de proteína animal do mundo (IBGE, 2018). Sendo assim, é necessário que todo o processo de produção de carne seja fiscalizado para promover bem-estar aos animais e segurança ao consumidor. O médico veterinário é o responsável pela fiscalização dos estabelecimentos de abate, devendo avaliar o estado em que os animais chegam ao estabelecimento e julgar as carcaças em relação à sua

qualidade, excluindo aquelas que oferecem riscos à saúde do consumidor (ALMEIDA et al., 2017).

A atuação do Médico Veterinário como inspetor oficial nos abatedouros é fundamental para a identificação de sinais clínicos e possíveis lesões decorrentes de enfermidades observadas antes, durante e depois do abate, permitindo assim gerar carcaças e vísceras adequadas para o consumo (ALTON et al., 2015; ALMEIDA et al., 2017).

Neste contexto, verifica-se a importância da realização de levantamentos oficiais sobre os critérios de julgamento e destinos de carcaças e vísceras bovinas no Brasil que apresentaram lesões sugestivas de brucelose, afim de assegurar a inocuidade dos produtos cárneos.

Material e métodos

Os dados foram obtidos por meio dos relatórios oficiais divulgados no portal do Sistema de Informações gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), disponível em: <http://sigsif.agricultura.gov.br>. Foram utilizados critérios para seleção de informações quanto à espécie, período e destino de carcaças e vísceras julgadas com a suspeita de brucelose, além da distribuição por estados. Empregou-se a estatística descritiva com a organização e

apresentação dos dados por meio de tabelas e quadros, com o auxílio do programa Excel (versão 2010).

Resultados e discussão

A partir do levantamento de dados

fornecidos pelo MAPA foi possível discriminar na Tabela 1 o quantitativo de bovinos abatidos no Brasil entre os anos de 2010 e 2018 e a representatividade dos estados brasileiros nesta totalidade.

Tabela 1. Quantitativo de bovinos abatidos no Brasil e estados brasileiros no período de 2010 a 2018.

	Nº de animais
Brasil	211.903.909
Estados brasileiros discriminados	211.151.991
Acre- AC	2.455.687
Amazonas - AM	426.072
Bahia - BA	3.794.107
Espírito Santo – ES	1.726.111
Goiás – GO	24.209.214
Maranhão – MA	3.551.228
Mato Grosso – MT	40.484.870
Mato Grosso Do Sul – MS	30.150.448
Minas Gerais – MG	18.218.991
Pará – PA	17.134.435
Paraná – PR	8.543.563
Rio Grande Do Sul – RS	7.066.084
Rondônia – RO	18.754.950
Santa Catarina – SC	920.878
São Paulo – SP	24.929.317
Tocantins – TO	8.786.036

Diante dos dados, foi possível verificar que o Brasil foi responsável pelo abate de um número expressivo de

bovinos, confirmando que o país ocupa de fato um lugar de destaque como produtor e exportador de carne bovina. Além de

quantidade, o Brasil é responsável pela produção de alimentos de qualidade, visto a preocupação sanitária bem como tecnológica do processamento de carnes (EMBRAPA, 2018). De acordo com Carvalho (2018), a carne bovina brasileira é extremamente importante para a economia do país além de impactar na segurança alimentar mundial.

A pecuária de corte brasileira possui destaque no mercado mundial, com grande parte de seu PIB proveniente do agronegócio que, em 2017 representou 22% do PIB total brasileiro, com 31% desse PIB sendo constituído pela pecuária, sendo fundamental para a manutenção do saldo comercial positivo brasileiro, juntamente com o saldo do agronegócio como um todo.

Em 2017, o país contava com mais de 226 milhões de animais, ficando atrás apenas da Índia. E em 2018, a produção mundial de carne bovina atingiu 71 milhões de toneladas. O que representa um aumento de 2,1% em comparação com 2017. Desse volume total produzido, os Estados Unidos se situaram como maior produtor, seguido do Brasil e União Europeia (CAMARDELLI, 2018).

Quanto à capacidade, o Brasil ocupa o segundo lugar quanto à produção mundial de carne bovina e se destaca em primeira posição na exportação de carnes para mais de 150 países (ABIEC, 2018).

No que tange o quantitativo de animais abatidos no país e o valor representativo dos estados, a diferença

demonstrada na Tabela 1, se refere ao total contabilizado pelo MAPA no intervalo avaliado, porém nem todos os estados brasileiros fizeram parte do estudo, o que ocasionou diferença de 751.918 animais. Esses estados provavelmente não repassaram os dados informativos sobre condenações por brucelose para o MAPA ou talvez não identificaram casos suspeitos da enfermidade no decorrer do período avaliado.

Considerando a discriminação dos dados por estado brasileiro, Mato Grosso (0,19%), Mato Grosso do Sul (0,14%), São Paulo (0,12%) e Goiás (0,11%) merecem destaque, pois contribuíram de forma significativa no mercado da carne bovina no intervalo avaliado, visto a quantidade de animais abatidos no Brasil entre os anos de 2010 e 2018.

De acordo com Zaia (2018), o Centro-Oeste é a região com a maior produção de bovinos, com destaque ao estado de Mato Grosso, que desde o ano de 2010 aumentou em 5,4% a quantidade de cabeças do rebanho bovino, elevando a produção de carne em 17,8%, atingindo 1,2 mil toneladas, graças ao investimento em intensificação da produção. Os demais estados também apresentam resultados importantes, garantindo a maior produtividade ao longo dos anos, visto ao aumento da demanda no mercado de carnes mundial.

Cabe ressaltar que os dados avaliados neste estudo, se referem apenas aos

quantitativo de animais abatidos sob inspeção veterinária oficial, não sendo, portanto, contabilizados os animais abatidos clandestinamente em todo o país. Esta prática além de impactar na saúde pública, visto o risco sanitário da disseminação de enfermidades e a ocorrência de enfermidades veiculadas por alimentos, acaba por desestabilizar o comércio internacional de alimentos, que primam pelo controle higiênico-sanitário bem como pela inocuidade e segurança dos produtos produzidos pelo Brasil (SILVEIRA et al., 2013; SOUZA et al., 2017).

Nas Tabelas 2 e 3 estão representados o total de carcaças e vísceras de bovinos condenados por brucelose bovina entre os anos de 2010 e 2019 bem como os destinos conferidos para as peças após o abate.

Considerando o potencial de disseminação do agente e a tendência de localização das infecções brucélicas como órgãos reprodutivos, tecidos ósteoarticulares, linfonodos e vísceras, como fígado e pulmões, conforme definido por Sola et al. (2014) é compreensível o quantitativo e a diversidade

de peças condenadas mediante a verificação de alterações sugestivas de brucelose em bovinos abatidos no Brasil entre 2010 e 2018 (Tabela 2).

Das 102.642 peças condenadas, 12.280 carcaças foram condenadas por apresentarem alterações compatíveis com brucelose bovina, sendo destinadas à condenação. De acordo com Borges (2016), são examinados em carcaças os linfonodos, o estado do diafragma e da pleura parietal, anormalidades nas articulações, e exame do ligamento cervical, onde a formação de bursite pode ser caracterizada como sugestiva de brucelose.

Possivelmente, esse número elevado de carcaças condenadas pode ter relação direta com os achados de bursite, que é uma das principais lesões identificadas em animais positivos para brucelose, como já descrito por SOLA et al. (2014) e ALMEIDA et al. (2017). As demais verificações podem ser resultado da capacidade de migração do agente por diversos sistemas, bem como da ocorrência de outras enfermidades concomitantes.

Tabela 2. Total de condenações de carcaças e vísceras por brucelose bovina no período de 2010 a 2018.

Peças condenadas	Nº
Carcaça	12.280
Quarto Dianteiro	16
Quarto Traseiro	22
Meia Carcaça	8
Baço	1.591
Cabeça	11.264
Cauda (Rabo)	2.947
Cérebro (Miolo)	36
Coração	11.218
Diafragma	743
Esôfago	574
Estômago	2.623
Fígado	11.107
Intestino	3.299
Lábios	3
Língua	9.743
Pâncreas	636
Patas	1.113
Pulmão	11.465
Rins	21.927
Úbere	2
Útero	25
TOTAL	102.642

Quanto a Tabela 3, de acordo com Brasil (2017) a partir da inspeção *post-mortem*, as carcaças e vísceras podem ser totalmente aproveitadas, totalmente condenadas e ainda ser aproveitadas

parcialmente. Na condenação total, as partes descartadas podem ser direcionadas para a graxaria, quando houver possibilidade de aproveitamento dos resíduos para fabricação de

subprodutos de origem animal não comestíveis ou para a incineração, voltada para a eliminação de materiais com alto risco biológico, convertendo a

materia orgânica em inorgânica e a eliminação de patógenos potenciais (SOUZA et al., 2017).

Tabela 3. Destinação de carcaças e vísceras condenadas por brucelose bovina entre os anos de 2010 e 2018.

	Graxaria	Incineração	Liberação	Conserva	Salga	Salsicharia	TOTAL
Carcaça	2.100	15	2.887	7.264	8	6	12.280
Quarto Dianteiro	6	-	2	8	-	-	16
Quarto Traseiro	8	-	4	10	-	-	22
Meia Carcaça	8	-	-	-	-	-	8
Baço	1.579	1	1	10	-	-	1.591
Cabeça	11.204	28	4	28	-	-	11.264
Cauda (Rabo)	2.927	6	7	7	-	-	2.947
Cérebro	4	32	-	-	-	-	36
Coração	11.183	6	6	23	-	-	11.218
Diafragma	734	-	7	2	-	-	743
Esôfago	560	-	4	10	-	-	574
Estômago	2.602	6	2	13	-	-	2.623
Fígado	11.086	6	4	11	-	-	11.107
Intestino	3.276	4	6	13	-	-	3.299
Lábios	3	-	-	-	-	-	3
Língua	9.700	6	4	33	-	-	9.743
Pâncreas	636	-	-	-	-	-	636
Patás	1.113	-	-	-	-	-	1.113
Pulmão	11.441	6	4	14	-	-	11.465
Rins	21.851	12	7	57	-	-	21.927
Úbere	2	-	-	-	-	-	2
Útero	25	-	-	-	-	-	25
TOTAL	92.048	128	2.949	7.503	8	6	102.642

Durante os procedimentos de inspeção, caso sejam constatadas alterações compatíveis ou suspeitas de doenças infectocontagiosas em carcaças e vísceras, estas devem ser destinadas à graxaria, para o reaproveitamento de produtos não comestíveis ou ao forno crematório. Esta conduta explica o maior número de unidades destinadas a esse destino, sendo 92.048 unidades destinadas a graxaria das 102.642 peças condenadas, conforme descrito na tabela 3. Para Brasil (2017), a unidade de beneficiamento de produtos não comestíveis, conhecida anteriormente por graxaria, é o setor da indústria que recicla os resíduos de origem animal, e que pode ser independente ou integrada à estabelecimentos de abate. Sua função básica é a de processar resíduos provenientes dos frigoríficos e açougues produzindo sebo industrial e farinhas para rações animais.

Diante da ausência de informações mais detalhadas por os critérios adotados pelos Inspectores Veterinários no julgamento de carcaças e vísceras, acredita-se que a incineração observada como destino para algumas peças bovinas (128 unidades) tenha sido o destino escolhido em estabelecimentos que não dotavam de unidades de beneficiamento de produtos não comestíveis ou que o envio das peças condenadas totalmente para outras unidades de beneficiamento de produtos não comestíveis fosse inviável, principalmente pela logística.

No presente estudo, 2.949 peças foram liberadas pelo Serviço de Inspeção, após avaliação e constatação de que não representariam riscos à saúde pública. Conforme Brasil (2017), as carcaças dos bovinos reagentes positivos, ou não, a testes diagnósticos para brucelose, caso apresentem lesão localizada, podem ser liberadas para consumo *in natura*, depois de removidas e condenadas às áreas atingidas, além do descarte de sangue, glândula mamária, vísceras e o trato genital.

As carcaças e vísceras que saem do DIF para aproveitamento condicional (conserva/esterilização, salga, salsicharia) são peças de controle da Inspeção Federal, que só serão liberadas após avaliação minuciosa e atendidas as destinações adequada. Segundo o Departamento de Inspeção de produtos de origem animal, as carcaças destinadas à conserva/esterilização ou salga, deverão ser cortadas em suas grandes massas musculares, com duas incisões profundas em forma de C ou S, respectivamente, praticadas, obrigatoriamente, no coxão duro (quarto traseiro) e na região braço-paleta (quarto dianteiro), sendo posteriormente carimbadas, de acordo com o modelo 6 definido pelo RIISPOA (Brasil, 2017).

O segundo destino mais contabilizado para carcaças e vísceras condenadas por brucelose bovina foi a conserva ou esterilização, sendo identificadas 7.503 unidades para o referido tratamento térmico.

Este procedimento se configura como o método mais indicado na destruição de patógenos e deteriorantes. A utilização do calor em dois níveis térmicos, um moderado e outro mais severo, associado a embalagens enlatadas, permitem a maior estabilidade, vida de prateleira e inocuidade dos alimentos (NOVAES et al., 2012).

A salga foi o destino utilizado para o aproveitamento parcial de apenas 8 carcaças, possivelmente pela conduta do Médico Veterinário em garantir que o procedimento fosse capaz de inativar patógenos, como as bactérias do gênero *Brucella*.

De acordo com Perez et al. (2007) a salga de produtos cárneos é uma das práticas mais antigas para a conservação de alimentos, sendo um procedimento simples, rápido, pouco oneroso e eficaz.

O aproveitamento de peças cárneas por salsicharia visa a aplicação de calor, associado a ingredientes que garantam a consistência, palatabilidade e inocuidade, como os nitritos e nitratos (PARDI, 2006).

Quanto as alterações que poderiam destinar as carcaças a salga, apenas oito unidades foram condenadas, uma vez que, segundo o RIISPOA (Brasil, 2017), fica a critério do SIF a destinação de matéria á salga, ao tratamento pelo calor ou à condenação as carcaças com alterações por estresse ou fadiga dos animais. É importante lembrar que é proibido o reaproveitamento do sal após ter sido utilizado em processos de

salga, para produtos comestíveis, pois poderia ser veículo de transmissão de enfermidade.

Conclusões

Diante dos resultados, foi possível detalhar os critérios de julgamento, o quantitativo de condenações e os destinos aplicados para carcaças e vísceras bovinas, mediante a ocorrência de alterações sugestivas de brucelose.

Considerando que o Brasil é responsável por fornecer quantidades expressivas de carne bovina tanto para o mercado nacional quanto internacional, as perdas observadas pela condenação total e até mesmo pelo aproveitamento condicional de peças cárneas mediante a ocorrência de uma enfermidade geram prejuízos consideráveis. Desta forma, observa-se a importância do controle sanitário dos rebanhos afim de garantir uma maior produtividade, bem como a qualidade e inocuidade dos alimentos.

Agradecimentos

Ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA pelo fornecimento dos dados.

Referências

ABIEC, Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes - Exportações Brasileiras de Carne Bovina, 2018. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/estatisticas-mar18.pdf>

AHASAN, M.S., RAHMAN, M.S., RAHMAN, A.K.M.A. Bovine and Caprine Brucellosis in Bangladesh: Bayesian evaluation of four serological tests, true prevalence, and associated risk factors in household animals. Tropical Animal Health and Production, v. 49, n. 1, p. 1–11, 2017.

ALMEIDA, T.J. de O.; SILVA, S.C.G.; TORRES, M.B.A. de M.; FRANQUE*, M.P., Lesões macroscópicas e causas de condenação de carcaças e vísceras de bovinos abatidos na microrregião de Garanhuns, Pernambuco, Brasil. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, Recife, v.11, n.4 (out-dez), p.292-300, 2017.

ALTON, G.D.; PEARL, D.L.; BATEMAN, K.G.; MCNAB, W.B.; BERKE, O. Suitability of sentinel abattoirs for syndromic surveillance using provincially inspected bovine abattoir condemnation data. *BMC Veterinary Research*, v.11, n. 37, 2015.

BRASIL, Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) – Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

CAMARDELLI, A.J.; Perfil da Pecuária no Brasil – BeefPoint, 2018. *Disponível em:* (<https://www.beefpoint.com.br/abiec-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>).

CARVALHO, T.B.; A importância do Brasil na produção Mundial de Carne Bovina. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), ESALQ, 2018. *Disponível em:* <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/a-importancia-do-brasil-na-producao-mundial-de-carne-bovina.aspx>.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Qualidade da Carne Bovina, 2018. *Disponível em:* <https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina>.

FREITAS, N.S.; SANTOS, H.D.; ALMEIDA, K.S.; ALEXANDRINO, B. Perfil epidemiológico dos casos de brucelose humana notificados no município de Araguaína/TO, no período de 2010 a 2016. *Revista Cereus*, v.12, n1, p117-136, 2020. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Pecuária Brasileira–2018. *Disponível em:* <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/0>, 2018.

LAGE, A.P.; POESTER, F.P.; PAIXÃO, T. A.; SILVA, T.M.A.; XAVIER, M.N.; MINHARRO, S.; MIRANDA, K.L.; ALVES, C.M.; MOL, J.P.S.; SANTOS, R.L., Brucelose bovina: uma atualização. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.32, n.3, p.202-212, jul./set. Disponível em www.cbra.org.br. 2008.

NOVAES, S.F.; CONTE-JUNIOR, C.A.; FRANCO, R.M.; MANO, S.B. Influências das novas tecnologias de conservação sobre alimentos de origem animal. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, v. 10, n.19, jul.2012.

OLIVEIRA, L.F.; DORNELES, E.M.S.; MOTA, A.L.A.A.; GONÇALVES, V.S.P.; NETO, J.S.F.; FERREIRA, F.; DIAS, R.A.; TELLES, E.O.; GRISI-FILHO, J.H.H.; HEINEMANN, M.B.; AMAKU, M.; LAGE, A.P. Soroprevalência e fatores de risco para brucelose bovina no Estado de Minas Gerais, Brasil - Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 5, suplemento 2, p. 3449-3466, 2016.

PARDI, M.C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. Aspectos higiênicosanitários da carne. Zoonoses mais comuns adquiridas profissionalmente por manipuladores de carne. In: *Ciência, higiene e tecnologia da carne*, 2 ed., Goiânia: CEGRAF-UFG/ Niterói: EDUFF, p. 358-359, 2006.

PEREZ, A.C.A.; AVDOLOV, N.; NEIVA, C.R.P.; LEMOS NETO, M.J.; LOPES, R.G.; TOMITA, R.Y.; FURLAN, É.F.; MACHADO, T.M. Procedimentos higiênico-sanitários para a indústria e inspetores de pescado: recomendações. 2007.

PROCÓPIO, D.P. Perda econômica das principais causas de condenações totais de carcaças bovinas em frigoríficos no estado de Mato Grosso de 2007 a 2017. Relato de Caso. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.13, n.1, p. 106-14, jan/ mar, 2019.

SILVEIRA, C.O.; SILVEIRA, R.O.; ABREU, C. da C.; RITTER, M. A., **Abate Clandestino: Um Risco para Saúde Pública** - Anais V SIMPAC - Volume 5 - n. 1 - Viçosa-MG - jan. - dez. 2013 - p. 133-138, 2013. *Disponível em:* <https://academico.univcosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/98>

SOLA MC, DA VEIGA JARDIM EA, DE FREITAS MR, DE MESQUITA, A.J. Real-time PCR detection of Brucella spp. DNA in lesions and viscera of bovine carcasses. Journal of Microbiological Methods, v.1,n.104, p.87-91, 2014. doi:10.1016/j.mimet.2014.06.015

SOUZA, S.P.; KLEM, M.C.A.; COSTA, K.P.; SILVA, L.F. Principais causas de condenação de fígado bovino em estabelecimento sob Serviço de Inspeção Federal na Zona da Mata mineira Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.69, n. 4, p.1054-1061, Aug, 2017.

ZAIA, M. Rebanho Bovino Brasileiro, por Região – Scot Consultoria, publicado em 16 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/48277/rebanho-bovino-brasileiro-por-regiao.htm>.