

MASTITE BOVINA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

SILVA, Luiz Henrique Barbosa¹
PRIMIERI, Cornélio²

RESUMO

A mastite é uma enfermidade que acomete a glândula mamária, geralmente é causada por agentes infecciosos que ocasiona modificações no tecido da glândula mamária, apresentando um aumento no volume, elevação da temperatura, dor e endurecimento. O leite se caracteriza por uma série de alterações físicas e químicas na sua composição, como o aparecimento de coágulos, ocorre também uma descoloração e aumenta o número de leucócitos. As vacas acometidas podem apresentar vários sinais com queda da produção, febre, perda do apetite e até mesmo levar o animal a morte. A mastite é considerada uma enfermidade que causa vários prejuízos na produção leiteira atribuída a redução da produção, descarte do leite e o custo com o tratamento. O objetivo deste trabalho foi descrever a mastite, como ocorre, os principais agentes infecciosos envolvidos o diagnóstico da mastite, tratamento e as suas formas de prevenção, como um bom manejo para diminuir o índice da infecção.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade; glândula mamária; leite.

1. INTRODUÇÃO

A mastite bovina é considerada uma das mais importantes doenças da produção leiteira, acarretando vários prejuízos econômicos, diminuindo a produção e a qualidade do leite. A mastite também é importante para saúde pública, devido ao envolvimento com microrganismos patogênicos, que podem provocar danos à saúde humana.

Hoje na atividade leiteira a mastite vem se tornando um desafio para a produção, tendo que adotar medidas estratégicas de controle dos agentes causadores da doença, pois nos sistemas de produção há vários fatores que contribuem para o desenvolvimento da doença, como mão de obra desqualificada, falta de higiene na ordenha, umidade, barro e sujidades nas instalações.

Estabeleceu-se como problema de pesquisa quais principais fatores que a mastite impacta na produção leiteira, e quais prejuízos que essa doença traz para a produção? Visando responder ao problema proposto, estipulou-se como objetivo geral: Pesquisar em materiais bibliográficos sobre a importância da mastite bovina para a produção leiteira, os prejuízos e problemas que essa doença traz para a bovinocultura de leite, visando a importância da prevenção e tratamento.

¹ Formando do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz - PR. E-mail: luiz_hbarbosa@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo. Mestre em energia na agricultura (UNIOESTE). Professor do Centro Universitário Assis Gurgacz - PR. E-mail: primieri@fag.edu.br

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A atividade leiteira tem uma grande importância na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro, com uma participação significativa no PIB da pecuária. A produção leiteira exibe no Brasil um crescimento anual acima da média mundial, que garante o país na quinta posição no ranking dos países produtores de leite do mundo. O setor leiteiro conta com 1,3 milhões de propriedade envolvida na produção, distribuída em todo o território brasileiro (IBGE, 2006).

No Brasil a produção de leite se destaca em pequenas propriedades, pois o retorno é rápido aos produtores, agregando valor na propriedade, tendo a mão de obra familiar, possibilitando o uso da terra de qualidade inferior para o desenvolvimento dessa atividade (JUNG e JÚNIOR, 2017).

Os problemas que limitam a produção leiteira além da falha no manejo nutricional é a incidência de ecto e endo parasitose, algumas doenças causadas por diferentes patógenos que estão em contato direto com o animal, que podem provocar diversas doenças como mastite, pododermatites, doenças reprodutivas e doenças infectam contagiosa, que podem causar sérios danos à produção leiteira. Os prejuízos econômicos que a mastite leva na atividade leiteira são diversos, como moralidade, perdendo o material genético, redução na produção de leite, além de aumentar o custo direto e indiretamente com o tratamento e profilaxia das vacas (DANTAS *et al*, 2010).

Segundo Costa *et al* (2008), a mastite é uma enfermidade da glândula mamária, que ocasiona um processo inflamatório, que quase sempre decorre com a presença de agentes infecciosos, como fungo, bactérias, vírus, algas e fungos. O leite provindo do processo inflamatório altera a sua aparência, diminuindo a sua qualidade e também o rendimento industrial para a fabricação de derivados, aumentando o custo de produção, trazendo prejuízos para indústria.

A mastite bovina é uma das doenças mais encontradas na produção de bovinos leiteiros, a onde que mais de 100 espécies microbiana tenham sido isoladas a partir da glândula mamária de vacas. Hoje na produção leiteira encontramos dois tipos de mastite uma delas é a contagiosa e a outra é a mastite ambiental, a mastite contagiosa é aquela que a bactéria reside na glândula mamária e pode ser transmitida para outro animal, através das más condições de ordenha. A mastite ambiental em geral a bactéria se encontra no ambiente, a onde os patógenos se desenvolvem na matéria orgânica estábulos mal higienizados, com presença de barro e umidade, a onde o animal se deita e facilita a entrada do patógeno na glândula mamária, os sinais clínicos da mastite ambiental são mais severos que a mastite contagiosa (QUINN *et al*, 2005).

2.1 FISILOGIA DA GLÂDULA MAMÁRIA

A glândula mamária, também conhecida como mamas são glândulas sudoríparas modificadas que produzem leite para nutrir a prole. O úbere de vaca é composto por quatro glândulas individuais, que consiste em uma glândula anterior direita, outra anterior esquerdo, uma posterior direita e outra posterior esquerda. O parênquima da glândula mamária é constituído por unidades secretoras, os alvéolos que são estruturas principais para a produção de leite (FRANDSON *et al*, 2005).

O suprimento sanguíneo é muito importante para a produção de leite, a glândula mamária possui uma vasta irrigação arterial e venosa que suprem a glândula com nutrientes necessários para a produção de leite (REECE, 2006). Para que uma vaca produza um litro de leite, devem receber no sistema circulatório mamário, um aporte de 300 a 400 litros de sangue (FEITOSA, 2004).

Os anticorpos são as primeiras linhas de defesa do úbere contra infecção, por microrganismos causadores de mastite. O sistema imunológico usa mecanismos de defesa codificado, que funciona especificamente para atacar microrganismos invasores da glândula mamária, como a fagocitose dos patógenos, produção de mediadores e citocinas para recrutar novas células fagocitárias, a secreção de interferon com a finalidade de induzir a resposta da glândula e a ativação das células Natural Killer (NK) (NEVES, 2011).

2.2 AGENTES ETIOLÓGICOS

A mastite é um processo infeccioso ocasionando por microrganismos, bactérias fungos e algas, sendo com o de maior incidência se destaca as bactérias. Dentre as bactérias que predominam são *Staphilococcus. spp* e *Streptococcis spp* que são responsáveis por uma média entre 90 a 95% de todas as infecções nas vacas leiteiras (BEER, 1999).

Radostis *et al* (2002), classifica os agentes etiológicos da mastite bovina em patógenos contagioso (*Streptococcuss agalactiae*, *Staaphylococcus aureus* *Corynebacterium bovis* e *Mycoplasma bovis*). Patógenos ambientais (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus equinus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Escherichia coli*, *Klebbsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Citrobacterr spp*, e *Pseudomonas spp*). microrganismos secundários (*Staphylococcus coagulase* negativos); e patógenos incomuns (*Arcanobacterium pyogenes*, *Nocardia spp*, *Pasteurella spp*, *Mycobacterim bovis*, *Bacilluscereus*, *Serratia marcescens* e algumas espécies de bactérias anaeróbicas. Os fungos e leveduras são importantes e também responsáveis por ocasionar a mastite, o animal adquire a

enfermidade durante o processo de ordenha sem as devidas higienização, são agentes extremamente perigosos podendo ocasionar perdas de um ou mais quartos mamários.

2.3 MASTITE CLÍNICA

A mastite clínica demonstra sinais evidentes da inflamação, como o aumento da temperatura, edema, endurecimento e dor na glândula mamária, aparecimento de grumos, pus ou qualquer alteração nas características do leite. A mastite clínica pode ser classificada como superaguda, aguda, subaguda ou crônica. Em casos superagudos, os sinais da inflamação são evidentes como a hiperemia, dor, calor, e endurecimento do aparelho mamário, acompanhada de depressão e anorexia no animal, a característica do leite encontra-se alterado, com a presença de grumos, com ou sem sangue. Nos casos agudos os sinais do processo inflamatório são evidentes, com ou sem alterações no leite. Na mastite subaguda não há reações e as alterações da glândula mamária são menos evidentes, com alterações evidentes na composição do leite. Na mastite crônica, não é possível observar os sinais sistêmicos, são poucas as alterações da glândula mamária, podendo ocorrer mudanças intermitentes na excreção do leite (SILVA, 2014).

2.4 MASTITE SUBCLÍNICA

A mastite subclínica não apresenta sinais clínicos visíveis e passa despercebida pelos ordenhadores, além de prejudicar a capacidade da glândula mamária, ocasionando uma queda de produção gerando prejuízos para a saúde do animal. A mastite subclínica promove alterações na composição do leite como alterações nos teores de caseína, cálcio, gordura e lactose também ocorre um aumento no número de células somáticas, determinando um menor rendimento na produção dos seus derivados e diminuído o tempo de prateleira dos produtos (COSER *et al*, 2012).

Quando a glândula mamária é atingida por um agente patogênico, o sistema imunológico do animal reagem, mandando para o local células de defesa na tentativa de reverter o processo infeccioso. As células de defesa, junto com às células de descamação do epitélio dos alvéolos são chamadas de células somáticas, portanto quando há presença de um agente patogênicos na glândula, a um aumento na contagem de células somáticas esse aumento é a principal característica de mastite subclínica (COSER *et al*, 2012).

2.5 MASTITE CONTAGIOSA

A mastite contagiosa ocasionada por microrganismos bem adaptados à sobrevivência no úbere é transmitido de um quarto mamário infectado, para outro sadio, principalmente pelo mal manejo de ordenha, como teteira contaminado com residual e a mão do ordenhador, equipamentos de ordenha inadequados. Os principais agentes envolvidos na mastite contagiosa são *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*. Essas bactérias adentram a glândula mamária, provocando reações inflamatórias, com o aparecimento de sintomas clínicos. O controle da mastite contagiosa se dá pela melhoria da limpeza e higiene dos equipamentos de ordenha para evitar a transmissão, além de eliminar vacas cronicamente infectadas (SIMÕES e OLIVEIRA, 2012).

2.6 MASTITE AMBIENTAL

É causada por microrganismos que vivem no ambiente de ordenha e também nos currais a onde os animais se abrigam, são encontrados principalmente no esterco, até mesmo na água. Os agentes ambientes são oportunistas e a contaminação ocorre geralmente no período entre as ordenhas, principalmente quando os animais deitam em ambientes contaminados, havendo um contato direto, com a glândula mamária e os microrganismos. A mastite ambiental causa vários prejuízos econômicos no sistema de produção, pela gravidade do quadro clínico, podendo resultar até mesmo casos de morte em rebanhos afetados. Os casos clínicos geralmente são agudos, podendo ocorrer até mesmo antes do parto. As estratégias de controle são muito importantes como a higienização dos estábulos, além do preparo e a limpeza dos tetos antes da ordenha (PERES e ZEPPA, 2011).

2.7 DIAGNÓSTICOS DA MASTITE

Para o diagnóstico da mastite, a anamnese deve ser a mais completa possível, para obter informações a respeito da lactação, desempenho da produção, deve ser inquirido sobre as características das lactações anteriores. A presença de apatia, anorexia sinais sistemáticos e as condições da vaca durante o período seco devem ser cuidadosamente investigadas, porque no período seco a maioria das vacas são relativamente deixada de lado e com isso favorece a contaminação do úbere contribuindo assim para a infecção da glândula mamaria. Por fim deve-se avaliar o aspecto

geral do rebanho e da propriedade, questionando sobre as técnicas de ordenha e higiene da ordenha e das instalações (PERES e ZAPPA, 2011).

O exame físico, se inicia pela palpação dos tetos. A cisterna da glândula é geralmente palpada com a ponta dos dedos do examinador, na região da base do teto, o úbere deve-se avaliar cada quarto mamário individualmente, determinando a sua temperatura, a sua consistência e a sua sensibilidade. Deve-se avaliar a eventual ocorrência de nódulos no parênquima glandular, a pele também é tracionada para verificar a presença de edema e por fim é palpado os linfonodos retro mamários (BEER, 1999).

Segundo Morine (2009), a retirada dos três primeiros jatos de leite de cada teto é muito importante, que tem como objetivo de diagnosticar a mastite clínica com o auxílio da caneca de fundo escuro, a onde facilita a visualização de grumos e coágulos e o animal acometido pode ser separado e ordenhado por último evitando a transmissão da mastite para outras vacas. O CMT Califórnia Mastitis Teste é muito empregado para diagnosticar mastite sub clínica, que tem como vantagem apresentar resultados imediatos além de ser prático e ter baixo custo. O teste CMT se baseia na estimativa de células somáticas presente no leite, o reagente de CMT é um detergente que indica PH que ao ser homogeneizado com o leite gera como resultado a viscosidade e a alteração na cor em animais positivos (SILVA, 2014).

Para o diagnóstico de mastite a contagem de células somáticas também é importante, realizado por método direto com o uso da microscopia ou por contagem eletrônica. O leite quando não infectado apresenta a CCS menor que 100.000 cél/mL, enquanto um leite infectado a contagem de células é superior a 200.000 cél/mL, o que indica a ocorrência de mastite subclínica. Não é só mastite que ocasiona o aumento na contagem de células somáticas, há vários fatores que estão envolvidos, como estágio de lactação, número de lactação, estresse, problemas nutricionais, época do ano. (FERREIRA *et al*, 2015).

Segundo Ferreira *et al* (2015), o isolamento do patógeno em uma amostra de leite é considerado um diagnóstico padrão, pois identifica o patógeno causador da doença em um determinado animal ou no rebanho, tendo como uma prescrição adequada para o tratamento.

2.8 TRATAMENTO

Tratamento em vacas durante o período de lactação deve ser iniciado imediatamente após o diagnóstico, utilizando sempre medicamentos de amplo espectro, tanto pela via intra mamária, quanto pela via parenteral, com a ação tanto para bactérias gram negativas quanto para gram positivas. Na

maioria das gravidades é necessário que se entre com o tratamento sistêmico visando potencializar a ação do antibiótico com o objetivo de eliminar a enfermidade da glândula mamária. A eficácia do tratamento está relacionada também com o patógeno envolvido e associada ao grau da lesão do parênquima mamário (LANGONI *et al*, 2016).

Segundo Lopes (2013) o uso de desinfetantes e antibióticos inadequados podem promover a resistência das bactérias, podendo cada vez mais dificultar o combate das bactérias. Para evitar esse tipo de problema o correto a se fazer, é o teste de sensibilidade *in vitro* para verificar o perfil de sensibilidade e resistência das bactérias, perante a princípios ativos de antibióticos utilizando-se sempre antibiótico correto, sem comprometer o tratamento do animal.

Após o término do tratamento parenteral ou intramamário, a quantidade de antibiótico no leite declina gradativamente, ao longo do tempo, até chegar ao ponto tolerável para seres humanos. O leite com resíduos de antibiótico não pode ser colocado no tanque resfriador, devendo ser descartado. A presença de antimicrobiano no leite é uma importante preocupação para a saúde pública, por isso é de responsabilidade do médico veterinário conscientizar o produtor sobre a importância do descarte, e ambos devem ficar atentos ao período de descarte de cada produto, essas informações estão detalhadas na bula do medicamento. Aconselha-se a identificação do animal em tratamento, para lembrar o produtor e evitar que o leite de vaca em tratamento vá para o tanque de resfriamento (RADOSTITS, 2002).

2.9 PREVENÇÃO

A prática da ordenha se aparenta simples, mais ele é de extrema importância e exige várias práticas que são fundamentais para uma boa qualidade no leite. Os animais devem ser encaminhados para a sala de ordenha de uma forma tranquila e sem agressões, a sala de ordenha deve ser sempre limpa e arejada, sendo desinfetada ao menos uma vez por semana com produtos à base de cresóis ou cal virgem, a ordenhadeira deve ser lavada sempre a cada término de ordenha. É muito importante estabelecer uma linha de ordenha, ordenhado primeiramente as novilhas primíperas, depois as vacas que já foram curadas, e por último ordenhar vacas que estão em tratamento e vacas com infecção (DIAS, 2007).

Um dos procedimentos mais importante na ordenha é a higienização do úbere na pré-ordenha realiza-se o pré-dipping que consiste na desinfecção dos tetos visando reduzir o número de microrganismos que possam contaminar o leite. O pós-dipping é muito importante utilizado na pós ordenha, visando selar o canal do teto, fazendo um efeito barreira protegendo a glândula mamária,

para que microrganismos que estão no ambiente não adentre o úbere e com isso previne a mastite ambiental (LOCATELLI, 2016).

O uso de antibióticos na terapia de vaca seca é feito com o objetivo de eliminar infecções intramamária existente, prevenir novas infecções na glândula mamária, durante o período em que a vaca permanecer seca. (BATISTA *et al*, 2009).

A utilização de vacinas contra a mastite visa aumentar a capacidade imunológica do animal contra um antígeno específico, promovendo a produção de altas concentrações de imunoglobulinas, encontradas tanto no soro quanto no leite. A vantagem da vacinação diminui a severidade da doença, aumento de cura espontânea. A proteção da vacina é influenciada pela idade e o estado nutricional. A vacinação junto com o com outros métodos de prevenção são medidas importante a ser seguida para evitar a mastite bovina (CAVALCANTI, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para este presente trabalho foram utilizadas pesquisas sobre mastite bovina, baseado em livros, artigos científicos, sendo empregadas como base as plataformas Scielo, Google Acadêmico entre outras fontes bibliográficas abordáveis por meio eletrônico, para obtenção de informações ligadas ao assunto. Foram usados os seguintes descritores: qualidade; glândula mamária; leite.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mastite bovina é um dos principais problemas para uma propriedade leiteira, trazendo vários prejuízos como a diminuição da qualidade do leite e dos seus derivados, que consequente diminui a qualidade dos produtos, diminuí também a produção e aumenta os gastos com medicações. O principal objetivo para diminuir a incidência de mastite é focar em prevenção, como manejo de ordenha, qualificação da mão de obra, uma boa higienização das instalações, dos animais e equipamentos, isso traz como benefícios um leite de qualidade, diminuindo as percas, aumentando a produção reduzindo os danos causados pela mastite.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, C. F., BLAGITZ, M. G., AZEDO, M. R., STRICAGNOLO, C. R., LIBERA, A. M. M. P. D. Efeito de medicamentos indicados para o tratamento de mastite bovina no período seco sobre os índices de fagocitose. Faculdade de Medicina veterinária e zootecnia da Universidade de São Paulo. **Revista ciência animal Brasileira**. São Paulo -SP. Brasil. V.10. n.º2. P. 574- 580, publicado em junho de 2009.
- BEER, J. **Doenças Infecciosas em Animais Domésticos**. 1ed. São Paulo: Editora ROOCA, 1999. p.5-106.
- CAVALCANTI, E. R. C. Uso de vacinas de micronutrientes na resposta imune da glândula mamária. Universidade Federal do Goiás. **Programa de pós-graduação em ciências animal**. Goiânia-GO. Brasil. P. 6 a 21. Publicado em 2013.
- COSER, S. M., LOPES, M. A., COSTA, G. M. Mastite bovina: Controle e prevenção. Ministério da educação Universidade de lavras. **Boletim técnico**. Lavras-MG. Brasil. P. 1-3. Publicado em 2012.
- COSTA, G. M., SILVA, Ñ., ROSA, C. A., FIGUEIREDO, H. C. P., PEREIRA, U. P. Mastite por leveduras em bovinos leiteiros do sul de Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência Rural**. Escola de veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG. Brasil. v. 38, n.7. P. 1938-1942. Publicado em outubro de 2008.
- DANTAS, C. C. O., SILVA, L. C. R. P. e NEGRÃO, F. M. Manejo sanitário de doenças do gado leiteiro. **PUBVET**. Londrina-PR. Brasil, v.4, n. 32. Ed.137, Art. 928, 2010.
- DIAS, C. V. R. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Departamento de Ciências Animais (DCAn)**, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró -RN. Brasil. v.1, n.º.1, p.23-27, Publicado em 2007.
- FRANDSON, R. D., WILK, E. L., FAIES, A. D. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. Sexta edição, Rio de Janeiro- RJ. Editora Guanabara Koogan. p. 399-401. 2005.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária a Arte do Diagnóstico**. São Paulo: Rca. p. 365. 2004.
- FERREIRA, G. A. , GUIRRO, E. C. B. P., BLAGITZ, M.G., LIBERA, A. M. M. P. D. Estratégia de prevenção da mastite bovina no período de transição. **Revista Veterinária em foco**. Canoas- RS. Brasil. v.12. n. 2, p. 80-91. Publicado em junho de 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e estatística . **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro- RJ: IBGE, 2006. p.146.
- JUNG, C. F., JÚNIOR, A. A. M. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Revista de história e geografia é agora**. Santa Cruz do Sul-RS. Brasil. v.19, n. 01. p. 34-47. Publicado em junho de 2017.
- LANGONI, H , SALINA, A. OLIVEIRA, C. G.JUNQUEIRA, B. N. MEZONI, B. D. JOAQUIM, F. S. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa veterinária**, Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, FMVZ-Unesp, Campus de Botucatu, Distrito de Rubião Júnior. Botucatu, SP, Brasil. p . 1261- 1267, Publicado em novembro de 2016.

LOCATELLI, P. F. J. JUNIOR, N. G. Importância do pré-dipping e pós-dipping no controle da mastite bovina. **Pesquisa científica**, FATEC de Botucatu. Botucatu- SP, Brasil, p. 1- 5, Publicado em 2016.

LOPES, O. L. LACERDA, S.M. RONDA, B.J. Uso de antibióticos na cura e controle de mastite clínica e subclínica causada por principais microrganismos contagiosos em bovinos leiteiros. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** Garça- SP, n 21, p. 1- 12. Publicado em julho de 2013.

MORINI, M. R. **Qualidade do leite e manejo de ordenha**. Monografia Universidade Federal de Goiás. Jataí, GO, Brasil. p. 1- 41. Publicado em 2009

NEVES, R. B. S. Resposta imune da glândula mamária de bovinos: Específica e inespecífica uso de citocinas na imunomodulação. Universidade Federal de Goiás escola de veterinária e zootecnia. **Programa de pós-graduação em ciência animal**. Goiânia-GO. Brasil. P. 1 a 36. Publicado em 2011.

PERES, N. F, ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária** Garça- SP. Brasil n. 16, p. 1-28, janeiro de 2011.

QUINN, P.J., MARKEY, B.K, CARTER, M.E., DONNELLY, W.J., LEONARD, F.C. **Microbiologia Veterinária e Doenças Infecciosas**. 1 ed. São Paulo: Editora Artmed, 2005. p. 451 - 452.

RADOSTITS, M. O., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W. **Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos** . 9 ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara KOOGAN S.A, 2002

REECE, W. O. **Fisiologia dos animais domésticos**. Décima segunda edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. p. 672-673. 2006.

SILVA, T.T. Mastite bovina e a sua relação com a produção e a composição do leite. **Trabalho de conclusão de curso**, Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, GO, Brasil. p. 10 – 31. Publicado em 2014.

SIMÕES , T. V. M. D., OLIVEIRA, A. A. Mastite bovina, considerações e impactos econômicos. **Embrapa** empresa de pesquisa agropecuária. Aracaju- SE. Brasil. P. 8 a 20. Publicado em dezembro de 2012.