

DOI: 10.47209/2317-5729.v.9.n.4.p.01-06

Diagnóstico de mastite clínica bovina ocasionada por *Staphylococcus aureus* em uma propriedade rural do município de Texeirópolis, Rondônia

Gabriel Farias Medeiros¹, Luiz Donizete Campeiro Junior², Paulo Henrique Gilio Gasparotto^{1,3}, Jerônimo Vieira Dantas Filho^{3*}, João Luiz Barbosa¹, Taciane Leticia de Melo Souza⁴

¹Centro Universitário São Lucas, Curso de Medicina Veterinária, Ji-Paraná – RO.

²Clínica Veterinária DuoVet, Ji-Paraná – RO.

³Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal Sustentável na Amazônia Ocidental, Rio Branco – AC.

⁴Universidade Federal de Rondônia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Rolim de Moura – RO.

*Autor para correspondência. E-mail: jeronimovdantas@gmail.com

Resumo

O leite bovino é um alimento com valor nutritivo que gera renda e sustenta muitas famílias do campo e das cidades. Cerca de 150 milhões de lares estão envolvidos na cadeia produtiva do leite, sendo o Brasil destaque na produção por ser um dos principais produtores mundiais de leite. Um dos grandes problemas enfrentados pelos produtores de leite está relacionado à mastite clínica e subclínica. Esta doença é uma inflamação da glândula mamária ocasionada por diversos fatores, como presença de bactérias, fungos, traumatismos, entre outros. A mastite pode se apresentar na forma clínica ou subclínica acarretando grandes prejuízos com a diminuição na produção de leite, e em muitos casos pode levar a perda total dessa produção. Apesar de ser causada por diversos microrganismos de vida livre, a bactéria *Staphylococcus aureus* é o agente infeccioso mais prevalente nas infecções intramamárias de bovinos. O diagnóstico direto é realizado por meio do teste *California Mastitis Test* (CMT), Teste da caneca de fundo preto, quantidade de células somáticas (CCS) e diagnóstico microbiológico. Neste trabalho objetivou-se relatar um caso de mastite clínica ocasionada por *Staphylococcus aureus* em uma vaca leiteira da raça girolando confinada em uma propriedade rural do município de Texeirópolis-RO, cujo diagnóstico foi por análise microbiológica. A análise foi realizada por meio de uma amostra oriunda da propriedade, que foi enriquecida em caldo BHI e distribuída em três diferentes meios de cultura Agar Sangue de Carneiro a 5%, Agar Macconkey e Agar Sal Manitol. E ainda, teste de coagulase e catalase. O diagnóstico foi constatado pelas características fenotípicas observadas pela coloração de Gram, morfologia das colônias no sal manitol, além dos testes de coagulase e catalase positiva, confirmando assim o diagnóstico da bactéria *Staphylococcus aureus* coagulase positivo. Dentre as formas de diagnóstico da mastite o diagnóstico microbiológico é o mais importante, porque ao identificar o agente causador da enfermidade possibilita agilizar o tratamento, beneficiando a saúde do animal, consequentemente, favorecendo o retorno do desempenho produtivo do animal.

Palavras-chave: Inflamação. Glândula mamária. Leite. Saúde Animal.

Diagnosis of bovine mastitis caused by *Staphylococcus aureus* in a rural property in the municipality of Texeirópolis, Rondônia

Abstract

Bovine milk is a food with nutritional value that generates income and supports many families in the countryside and cities. About 150 million households are involved in the milk production chain, with Brazil standing out in production for being one of the main world producers of milk. One of the major problems faced by milk producers is related to clinical and subclinical mastitis. This disease is an inflammation of the mammary gland caused by several factors, such as the presence of bacteria, fungi, trauma, among others. Mastitis can present in clinical or subclinical form, causing great losses with the decrease in milk production, and in many cases it can lead to total loss of this production. Despite being caused by several free-living microorganisms, the bacterium *Staphylococcus aureus* is the most prevalent infectious agent in bovine intramammary infections. Direct diagnosis is performed using the *California Mastitis Test* (CMT), Black-bottomed mug test, somatic cell count (CCS) and microbiological diagnosis. This study aimed to report a case of clinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus* in a girolando dairy cow confined in a rural property in the municipality of Texeirópolis-RO, whose diagnosis was by microbiological analysis. The analysis was carried out by means of a sample from the property, which was enriched in BHI broth and distributed in three different culture media Agar Sangue de Carneiro 5%, Agar Macconkey and Agar Sal Mannitol. And yet,

coagulase and catalase test. The diagnosis was confirmed by the phenotypic characteristics observed by Gram stain, colony morphology in the mannitol salt, in addition to the positive coagulase and catalase tests, thus confirming the diagnosis of the *Staphylococcus aureus* collagulase positive bacteria. Among the forms of mastitis diagnosis, microbiological diagnosis is the most important, because by identifying the causative agent of the disease, it makes it possible to speed up the treatment, benefiting the animal's health, consequently favoring the return of the animal's productive performance..

Key words: Inflammation. Mammary gland. Milk. Animal Health.

Introdução

Entende-se por leite sem outra especificação, o produto oriundo de ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias e bem alimentadas e descansadas (Brasil, 2017). O leite é uma combinação de vários elementos sólidos em água, os alimentos sólidos representam cerca de 13% e a água 87%, os principais elementos sólidos são lipídeos (3,5% a 5,3%), carboidratos (4,7% a 5,2%), proteínas (3% a 4%), sais minerais e vitaminas (1%) (Brito *et al.*, 2009).

A composição do leite pode variar de acordo com a espécie leiteira, a raça, dieta, idade, estágio de lactação, sistema de exploração, manejo, sanidade estação do ano (Fao, 2016). O leite cru deve atender algumas especificações não deve apresentar substâncias estranhas à sua composição, tais como agentes inibidores do crescimento microbiano, neutralizantes de acidez, reconstituintes da densidade ou índice crioscópico, e não podendo apresentar resíduos de produtos veterinários e contaminantes acima dos limites previstos em norma (Brasil, 2017).

O leite é um alimento importante para a população rural e urbana, porque tem valor nutritivo, contém proteínas, lactose, gordura, cálcio, fósforo, magnésio e vitaminas A e D (Bertagnon *et al.*, 2014). Gera emprego e renda, e também e sustenta muitas famílias do campo e das cidades, cerca de 150 milhões de lares estão envolvidos na cadeia produtiva do leite bovino sendo o Brasil destaque na produção por ser um dos principais produtores mundiais de leite (Fao, 2016).

O Brasil ocupa hoje o 5º lugar no ranking mundial de produção de leite atrás da Índia, Estados Unidos da América, China e Paquistão (Fao, 2016). O Brasil produziu cerca de 33,5 milhões de toneladas de leite em 2016 (Ibge, 2016), estima-se que essa produção poderá chegar a 47,5 milhões de toneladas em 2025 (Zanette *et al.*, 2010). Além da redução na produção de leite outros prejuízos relacionados a mastite também são descritos como desvalorização do valor econômico dos animais, perdas na evolução genética do rebanho e gastos com medicamento e mão de obra (Durr *et al.*, 2004). A mastite causa também alterações físico-químicas no leite, além de constituir um risco à saúde pública por conter patógenos produtores de toxinas e resíduos de antibióticos no leite (Costa *et al.*, 2013; Bertagnon *et al.*, 2014).

Um dos problemas enfrentados pelos produtores de leite bovino está relacionado à mastite, que é uma doença inflamatória e infecciosa que atinge a glândula mamária bovina, podendo se apresentar na forma clínica ou subclínica e acarretando na redução na produção de leite e em muitos casos pode levar a perda total dessa produção (Bertagnon *et al.* 2014). Embora a mastite bovina seja causada por diversos microrganismos o *Staphylococcus aureus* é o agente infeccioso mais prevalente nas infecções intramárias (Pellegrino *et al.*, 2011).

O *S. aureus* está amplamente distribuído pelo Brasil e sua frequência nos rebanhos variam de 39,2 a 70,9% (Zanette *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2018). Para diminuir os índices de mastite é recomendado que sejam adotadas medidas que proporcionam a identificação da mastite no rebanho e esses diagnósticos podem se dar por meio de alguns testes como o da caneca de fundo preto, o teste de *California Mastitis Test* (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (Bertagnon *et al.*, 2014). No entanto, o diagnóstico do agente etiológico é de suma importância para que sejam tomadas medidas de controle e prevenção desta doença. Para isso, o exame microbiológico do leite é o método padrão para identificar o agente etiológico (Radostits *et al.*, 2007).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é relatar um caso de mastite clínica no estado de Rondônia ocasionada por *Staphylococcus aureus* em uma vaca leiteira da raça girolando ocorrido no município de Teixeiraópolis-RO, por meio de diagnóstico de microbiologia clássica.

Material e métodos

Foi recebida no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário São Lucas, Ji-Paraná-RO, uma amostra de leite de uma propriedade localizada no município de Teixeiraópolis-RO, oriunda

de uma vaca da raça Girolando com mastite clínica, de cinco anos de idade e com produção média de 30 litros/dia.

Após três dias do início dos sinais clínicos o animal apresentou uma queda abrupta na produção de leite, e o quarto mamário afetado se apresentava bastante edemaciado e com secreção aquosa esbranquiçada do teto. Diante disso, iniciou-se um tratamento com antimicrobianos à base de gentamicina intramária por 15 dias. Após esse período não foi notado sucesso no tratamento, procurou-se então fazer o diagnóstico microbiológico.

Para realização dos exames microbiológicos foram avaliadas amostras de todos os quartos da glândula mamária do animal, as amostras foram colocadas em caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) para enriquecimento (Figura 1A) por 48 horas em estufa bacteriológica com temperatura média de 37°C, após esse período, as amostras foram esgotadas com o auxílio de alça de platina padronizada em três diferentes meios de cultura preparados em placas de petri (Ágar Sangue de Carneiro à 5%, Ágar Macconkey e Ágar Sal Manitol).

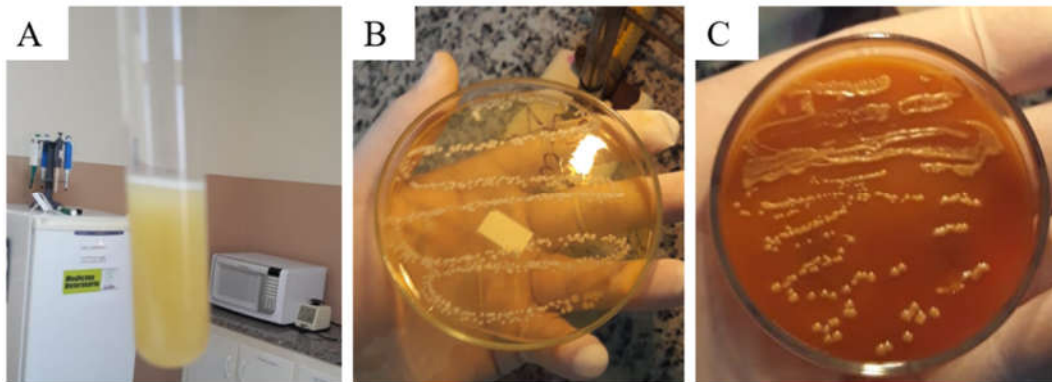


Figura 1. Detecção de *Staphylococcus aureus* em amostra de secreção do teto de um bovino confinado em propriedade rural do município de Teixeiraópolis-RO. A: Caldo BHI utilizado para enriquecimento da amostra; B: Placa de petri contendo crescimento bacteriano em Ágar Sal manitol após a fermentação do manitol; C: Colônias amarelas isoladas no Ágar Sal Manitol.

Seguidamente aos esgotamentos, as placas foram identificadas e acondicionadas em estufa a 37°C para o crescimento. As amostras dos quatro tetos foram avaliadas individualmente. Após sete dias do esgotamento as amostras foram avaliadas para verificação de crescimento, não sendo notado crescimento, retornando assim as amostras para estufa novamente à 37° C por sete dias.

Após esse período notou-se o crescimento, e a colônia foi submetida à coloração de Gram onde foi verificado, coloração Gram-positiva com cocos em arranjos estafilococos com posterior realização de teste bioquímico de catalase e coagulase lenta em plasma de coelho para cocos-positivos, as leituras da prova de coagulase foram realizadas 24 horas após a incubação à temperatura de 37°C em banho-maria o teste apresentou coagulase positiva e catalase positiva.

No Ágar Sal Manitol verificou-se fermentação do manitol (Figura 1), e colônias amarelas e brilhantes confirmou a infecção por *Staphylococcus aureus*, o crescimento só ocorreu na amostra referente ao quarto teto afetado.

Resultados e discussão

Foram realizadas análises microbiológicas de todos os quartos mamários do animal corroborando com Brito *et al.* (1999) e Costa *et al.* (2013), onde citaram que o melhor modo de se conhecer o agente etiológico de mastite é a realização de cultura microbiológica de todos os quartos mamários de animais em lactação e que apresentem sinais de mastite clínica ou apresentem alterações nos testes de caneca de fundo preto e CMT.

Nesser *et al.* (2006) e Costa *et al.* (2013), relataram que os rebanhos que adotaram a cultura microbiológica em casos clínicos de mastite reduziram o uso de antimicrobiano com excelente efetividade, reduziram o descarte do leite. O uso do meio de cultura Ágar sal manitol e essencial para isolamento de *Staphylococcus aureus*, onde após a fermentação de manitol, crescem colônias amarelas indicado o crescimento e isolamento desta bactéria.

Para conhecimento do agente, amostras enriquecidas foram distribuídas em Ágar Sal Manitol. O ágar sangue é um meio não seletivo enriquecido usado muitas vezes para crescimento de microrganismos fastidiosos. No entanto, o ágar Macconkey é seletivo para crescimento de microrganismos Gram-negativos,

porque contém em sua formulação sais biliares e cristal de violeta que inibe o crescimento de bactérias Gram-positivas (Bertagnon *et al.*, 2014).

O ágar Sal manitol é um meio muito usado para isolamento de *S. aureus* (Brito, 2010). No ágar Sal Manitol as colônias se apresentaram grandes e amarelas (Figura 1C), corroborando com Brito (2010) onde diz que o *S. aureus* ao fermentar o manitol produz colônias grandes e rodeadas de uma zona amarela já os estafilococos não patogênicos produzem colônias pequenas e rodeadas de uma zona vermelha.

De acordo com os resultados dos exames microbiológicos realizados por meio de isolamento bacteriano, análises das características morfológicas e bioquímicas, foi constatado que o agente causador da mastite do animal do presente estudo foi *Staphylococcus aureus*. Este agente está envolvido em grandes partes da mastite clínica e subclínica.

Estudos realizados por Mota *et al.* (2012) no estado de Pernambuco, detectaram *Staphylococcus spp.* em 39,3% das amostras positivas e desse total 12,7% eram causadas por *S. aureus*. Oliveira *et al.* (2009) constataram presença deste agente em 21,95% das mastites. Contudo, Saeki *et al.* (2011) isolaram o *S. aureus* em 60,32% das amostras testadas.

Estudos desenvolvidos por Costa *et al.* (2013) no estado de Rondônia, revelaram que o *S. aureus* representou cerca de 8,33% dos microrganismos isolados em vacas no pós-parto e que foram tratadas com antibióticos durante o pré-parto. Entretanto, Silva *et al.* (2012) em seus estudos no Agreste Meridional pernambucano não isolou o *S. aureus* em mastites clínicas e associou este agente as mastites crônicas, estes achados diferem dos achados do presente estudo onde o animal apresentou mastite clínica por *S. aureus*.

Não houve crescimento no Ágar Macconkey mostrando assim que não havia presença de microrganismos Gram-negativos a confirmação se deu por coloração de Gram onde foi retirado amostra das placas contendo ágar Sal Manitol que obtiverem crescimento bacteriano mostrando cocos em arranjos de estafilococo com coloração Gram-positiva. Os testes bioquímicos também foram positivos, confirmando assim a infecção por *S. aureus*. Para o teste de coagulase foi utilizado o teste de coagulação lenta em plasma de coelho corroborando com Santos *et al.*, (2010) que também utilizaram para o teste de coagulase, o plasma de coelho. Fagundes *et al.* (2010), além dos testes de coagulase e catalase utilizaram também os testes de DNase a produção de acetoina e fermentação de maltose, e mostrou-se eficaz para confirmação de presença do agente.

O não crescimento de outras bactérias confirma que não houve contaminação da amostra durante a coleta. Brito (2009) e Carvalho *et al.* (2018), ressaltam que a contaminação das amostras é um dos principais problemas na identificação dos microrganismos da mastite, pois quando se isola microrganismos ambientais junto com outros, a definição do agente principal acaba sendo dificultada e tornando assim um problema para a definição do tratamento.

Nander Filho *et al.* (2007) em seus estudos também utilizaram como diagnóstico de *S. aureus*. A fermentação de manitol e o teste de coagulase para confirmação de diagnóstico, já Saeki *et al.* (2011) e Costa *et al.* (2013), utilizaram para o isolamento do *S. aureus*. Ágar Baird Parker com enriquecimento com gema de ovo com telurito de potássio submetendo as amostras que tiveram crescimento aos testes de coagulase e prova de catalase, os positivos nesse teste foram confirmados como *S. aureus*, as amostras foram encubadas e apresentaram crescimento 48 horas após a incubação, esse tempo crescimento foi diferente dos obtidos no presente estudo, onde as amostras delongaram cerca de 14 dias para serem identificadas.

Em estudos realizados por Chagas *et al.* (2012) no estado de Minas Gerais, revelaram que as maiores incidências de mastites causadas por *S. aureus* ocorreram com prevalência no mês de fevereiro e abril, expressando sazonalidade na presença do agente em glândulas mamárias bovinas, entretanto, esses resultados foram diferentes dos obtidos pelo presente estudo, porque a mastite do animal foi diagnosticada no mês de setembro e outubro. Apesar da variação de ocorrência do *S. aureus* durante o ano, nesse mesmo estudo conduzido por Chagas *et al.* (2012), revelou que o *S. aureus* foi isolado em todos os meses do ano reforçando assim as ações de controle e prevenção contra mastite durante todo o ano.

Conclusão

As análises microbiológicas realizadas para o diagnóstico do agente etiológico causador da mastite demonstraram presença de *Staphylococcus aureus* em amostra de secreção do teto de um bovino confinado em propriedade rural do município de Teixeiraópolis-RO. Dentre as formas de diagnóstico da mastite o diagnóstico microbiológico é o mais importante, porque ao identificar o agente causador da enfermidade possibilita agilizar o tratamento, beneficiando a saúde do animal, consequentemente favorecendo o retorno do desempenho produtivo.

Agradecimento

Agradecimentos à equipe do no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Hospital Veterinário São Lucas, Ji-Paraná-RO.

Referências

- Bertagnon, H. G., Silva, E. B., Conneglian, M. M. Neumann, M., Esper, G. V. Z., Bastos, G. P. & Pereira, J. R. (2014). Immunomodulatory action of vitamin E in systemic immunity and mammary gland of dairy cows fed silage. *Semina: Ciências Agrárias*, 35, 857-866. doi: 10.5433/1679-0359.2014v35n2p857
- Brasil (2017). Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9013.htm (Acessado: 21/03/2020).
- Brasil. (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de Novembro de 2018. Disponível em: <https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf> (Acessado: 06/05/2019).
- Brito, F. G. (2010). *Agar Sal Manitol*: Instruções de Uso. MBILOG diagnóstico. Disponível em http://mbiolog.com.br/produtos/Agar_Sal_Manitol.pdf (Acessado: 01/12/2019).
- Brito, M. A. V. P. (2009). Diagnóstico microbiológico da mastite bovina. *Ciência Animal Brasileira*. Disponível em <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7670/5443> (Acessado: 09/03/2019).
- Brito, M. A. V. P., Brito, J. R. F., Ribeiro, M. T. & Veiga, V. M. (1999). Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 51, 129-135, 1999. doi: 10.1590/S0102-09351999000200001
- Brito, M. A., Brito, J. R., Arcuri, E., Lange, C., Ssilva, M. & Souza, G. (2009). *Composição do leite*. Brasília: Embrapa/MAPA. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html (Acessado: 14/03/2019).
- Carvalho, A. S. S., Serra, J. L., Rodrigues, L. C., Rodrigues Junior, L. S., Mouchrek, A. N. & Ferreira, E. M. (2018). Susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk to comercial antibiotics. *Ciência Animal Brasileira*, 19, e-47159. doi:10.1590/1809-6891v19e-47159
- Costa, G. M., Barros, R. A., Custódio, D. A. C., Pereira, U. P., Figueiredo, D. J. & Silva, N. (2013). Antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus* isolated from mastitis in dairy herds from the state of Minas Gerais, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 80. doi: 10.1590/S1808-16572013000300006
- Durr, J. W., Carvalho, M. P. & Santos, M. V. (2004). *O compromisso com a qualidade do leite no Brasil*. Passo Fundo: Editora UPF; pp.38-55.
- Fagundes, H., Barchesi, L., Nander Filho, A., Ferreira, L. M. & Oliveira, C. A. F. (2010). Occurrence of *Staphylococcus aureus* in raw milk produced in dairy farms in São Paulo state, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 41, 376-380. doi: 10.1590/S1517-83822010000200018.
- Fao (2016). Food and Agriculture Organization. World Agriculture Towards 2030-2050. Roma: Fao. Disponível em: www.fao.org/docrep/009/a0607e/a0607e00.HTM. (Acessado: 10/03/2019).
- Ibge (2016). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rebanho bovino diminui e produtividade nacional de leite ultrapassa 2 mil litros por animal ao ano. Agência Ibge notícias. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25482-ppm-2018-rebanho-bovino-diminui-e-produtividade-nacional-de-leite-ultrapassa-2-mil-litros-por-animal-ao-ano>. (Acessado: 22/02/2020).
- Mariano, R. S. G., Dall'Acqua, P. C., Uscategui, R. A. R., Kako, M. G. R., Vicente, W. R. & Teixeira, P. P. M. (2015). Principais afecções da glândula mamária dos animais de produção. *Revista Investigação*, 14. doi: 10.26843/investigacao.v14i6.1072
- Mota, R. A., Medeiros, E. S., Santos, M. V., Júnior, J. W. P., Moura, A. P. B. L. & Coutinho, C. A. (2012). Participação dos *Staphylococcus* spp na etiologia das mastites em bovinos leiteiros no estado de Pernambuco (Brasil). *Ciência Animal Brasileira*, 13, 124-130. doi: 10.5216/cab.v13i1.3790
- Nander Filho, A., Ferreira, L. M., Amaral, L. A., Rossi Junior, O. D. & Oliveira, R. P. (2007). Sensibilidade antimicrobiana dos *Staphylococcus aureus* isolados no leite de vacas com mastite. *Arquivos do Instituto Biológico*, 74. Disponível em http://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/arq/v74_1/nader.pdf (Acessado: 08/08/2019).
- Nesser, N. L., Hueston, W. D., Godden, S. M. & Bey, R. F. (2006). Evaluation of the use of an on-farm system for bacteriologic culture of milk from cows with low-grade mastitis. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 228, 254-260. doi: 10.2460/javma.229.2.259

- Oliveira, A. A., Melo, C. B. & Azevedo, H. C. (2009). Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Ciência Animal Brasileira*, 10, 226-230. Disponível em: www.revistas.ufg.br/vet/article/view/1780 (Acessado: 02/02/2020).
- Pellegrino, M. S., Frola, I. D., Odierno, L. M. & Bogni, C. I. (2011). Mastite bovina: resistência a antibióticos de cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas de leite. *Revista Eletrônica de Veterinária*, 12. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Mastitis-Bovina%3A-Resistencia-a-antibi%C3%B3ticos-de-de-Pellegrino-Frola/c2db02086d802822832df1103083b5b11c09a65d> (Acessado: 14/03/2020).
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. & Constable, P. D. (2007). *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10. ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; pp. 2156.
- Saeki, E. K., Peixoto, E. C. T. M., Matsumoto, L. S., Macusso, P. F. & Monteiro, R. M. (2011). Mastite bovina por *Staphylococcus aureus*: Sensibilidade às drogas antimicrobianas e ao extrato alcoólico de própolis. *Acta Veterinaria Brasilica*, 5, 284-290. doi: 10.21708/avb.2011.5.3.2172
- Santos, L. L., Pedrosa, T. F. F. & Guirro, E. (2010). Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira de Santa Izabel do Oeste, Paraná. *Ciência Animal Brasileira*, 11, 860-866. Disponível em: www.revistas.ufg.br/vet/article/view/3654 (Acessado: 06/03/2020).
- Silva, E. R., Pereira, A. M. G., Moraes, W. S., Santoro, K. R. & Silva, T. R. M. (2010). Perfil de sensibilidade antimicrobiana *in vitro* de *Staphylococcus aureus* isolado de mastite subclínica bovina. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13, 701-711. doi: 10.1590/S1519-99402012000300010
- Zanette, E., Scapin, D. & Rossi, E. M. (2010). Suscetibilidade antimicrobiana de *Staphylococcus aureus* isolados de amostras de leite de bovinos com suspeita de mastite. *Unoesc & Ciência - ACBS*, 1, 65-70. Disponível em: portalperiodicos.unoesc.edu.br/acbs/article/view/45 (Acessado: 03/03/2020).