

# Revista Agrária Acadêmica

*Agrarian Academic Journal*

Volume 2 – Número 1 – Jan/Fev (2019)

---

doi: 10.32406/v2n12019/93-102/agrariacad

## **Agentes etiológicos envolvidos na mastite bovina na bacia leiteira de Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil**

Etiological agents involved in bovine mastitis in the milk bowl of President Figueiredo, Amazonas, Brazil

Leide Lágela de Oliveira Sousa<sup>1</sup>, Brenda Ferreira de Figueredo<sup>2</sup>, Rebeca Alves dos Santos<sup>3</sup>, Jomel Francisco dos Santos<sup>4</sup>, Paulo Cesar Gonçalves Azevedo Filho<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Médica Veterinária, Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas – ADAF – MANAUS/AMAZONAS – BRASIL. [leide\\_lagela@hotmail.com](mailto:leide_lagela@hotmail.com)

<sup>2</sup> Discente do curso de medicina veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – MANAUS/AMAZONAS – BRASIL. [le\\_ebrenda@hotmail.com](mailto:le_ebrenda@hotmail.com)

<sup>3</sup> Discente do curso de medicina veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – MANAUS/AMAZONAS – BRASIL. [bebel123.ads@gmail.com](mailto:bebel123.ads@gmail.com)

<sup>4</sup> Docente do curso de medicina veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – MANAUS/AMAZONAS – BRASIL. [jomel.santos@ifam.edu.br](mailto:jomel.santos@ifam.edu.br)

<sup>5</sup> Docente do curso de medicina veterinária, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM – MANAUS/AMAZONAS – BRASIL. [paulo.filho@ifam.edu.br](mailto:paulo.filho@ifam.edu.br)

---

### **Resumo**

O objetivo desse trabalho foi identificar os agentes etiológicos da mastite e sua prevalência no rebanho leiteiro de Presidente Figueiredo, observando fatores de riscos e realização de exame bacteriológico. Foram coletadas 77 amostras de 147 vacas de quatro rebanhos leiteiros onde observou-se perda de 15 quartos mamários dos 588 examinados. Cinco animais apresentaram mastite clínica e 69 animais (46,94%), reação ao CMT, com 153 quartos positivos ao teste. Os gêneros isolados foram *Staphylococcus spp* (55,10%), *Streptococcus spp* (30,61%), *Corynebacterium spp* (6,12%), e Gram-negativas (8,16%). Os fatores de riscos estão ligados ao sistema de criação e higiene, bem como a prevalência, à resistência a antibióticos e hábitos de má higiene.

**Palavras-Chave:** Diagnóstico, Leite, Mamite.

### **Abstract**

The objective of this work was to identify the etiological agents of mastitis and its prevalence in the dairy herd of Presidente Figueiredo, observing risk factors and performing a bacteriological examination. A total of 77 samples were collected from 147 cows from four dairy herds, with loss of 15 mammary quarters of the 588 examined. Five animals presented clinical mastitis and 69 animals (46.94%), a reaction to CMT, with 153 positive rooms to the test. The isolated genera were *Staphylococcus spp* (55.10%), *Streptococcus spp* (30.61%), *Corynebacterium spp* (6.12%), and Gram-negative (8.16%). Risk factors are linked to the breeding and hygiene system, as well as prevalence, antibiotic resistance and poor hygiene habits.

**Keywords:** Diagnosis, Milk, Mammary.

## Introdução

Os Estados Unidos é o maior produtor de leite do mundo, seguido pela Índia, China, Rússia, Alemanha e o Brasil que se encontra como o quinto maior produtor do mundo (EMBRAPA, 2018). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil possui um efetivo de 214,9 milhões de cabeças de bovinos (IBGE, 2018), destes, 19,68 milhões de vacas encontravam-se em lactação (EMBRAPA, 2018), produzindo 33,5 bilhões de litros ao ano (IBGE, 2017), o que colocou o país na quarta posição do ranking mundial de produção de leite. Já no ranking de produção leiteira por estados brasileiros e municípios do estado, o Amazonas encontra-se na 24º posição, tendo uma produção de 47.687 litros de leite por dia, e o município de Presidente Figueiredo na 16º posição com uma produção de 245.000 litros/mês, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do PIB dos municípios amazonenses, principalmente no interior do estado (IBGE, 2016). Constatou-se que nos últimos 21 anos (1980-2001), a Amazônia contribuiu de 10% a 30% para o setor pecuário brasileiro (VEIGA et al., 2003).

A mastite bovina é uma doença comum em vacas leiteiras com grande impacto econômico global. A mastite é inflamação do úbere da vaca e é principalmente desencadeada pela invasão de patógenos, levando à redução da produção e qualidade do leite (HOGEVEEN et al., 2011). Os patógenos encontrados no úbere são muitas vezes divididos em contagiosos e ambientais. Os agentes contagiosos estão bem adaptados à glândula mamária da vaca e se alastram, principalmente, de úberes infectados para úberes não infectados no momento da ordenha, pelo equipamento de ordenha e pelas mãos do ordenhador (MARTINS, 2012; HENNA et al., 2013). Em contrapartida, os agentes ambientais colonizam e se multiplicam facilmente no meio ambiente (ALMEIDA, 2017) e geralmente sua transmissão para o úbere se dá por essas fontes, principalmente entre as ordenhas, embora a transferência desses patógenos por meio do equipamento de ordenha também seja possível (LUNDBERG, 2015).

Os principais microrganismos causadores da mastite são bactérias, podendo ser colonizados também por algas e fungos leveduriformes. Embora várias espécies microbianas tenham sido isoladas a partir do úbere de vacas como, estreptococos e coliformes, o *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) é o agente infeccioso mais prevalente na mastite bovina e está relacionado com mais de 80% dos casos no mundo (PELLEGRINO et al., 2011). A mastite pode ser dividida em mastite clínica e subclínica, a ocorrência de mastite subclínica predomina sobre a forma clínica e sua prevalência atinge de 20% (rebanhos de alta produção) a 50% das vacas em lactação (rebanhos de baixa produção) (HOSSAIN et al., 2017).

As perdas econômicas resultantes da mastite clínica e, principalmente, da mastite subclínica em rebanhos leiteiros, podem acarretar em queda na produção com baixa qualidade do leite (ALMEIDA, 2017), altos custos em medicamentos e serviços veterinários, descarte precoce das vacas e aumento dos custos trabalhistas em mão-de-obra (RUEGG; REINEMANN, 2002). Objetivou-se identificar os principais agentes etiológicos causadores da mastite, bem como correlacionar a prevalência no rebanho leiteiro da bacia leiteira de Presidente Figueiredo, identificando os principais fatores de risco envolvidos na doença.

## **Material e métodos**

### **Amostragem**

O trabalho foi realizado no município de Presidente Figueiredo (Latitude 02° 02' 04"S, Longitude 60° 01' 30" W), no estado do Amazonas, região Norte do Brasil, totalizando quatro propriedades visitadas com aptidão e exploração leiteira.

Foram avaliadas vacas em lactação da raça Girolando e coletadas amostras de leite das vacas com reação ao teste da caneca de fundo escuro e ao teste do CMT para identificação dos casos de mastite clínica e subclínica, respectivamente.

Além desses, com o auxílio de um questionário epidemiológico, foram observados e coletados dados referentes aos animais, criação e manejo com o objetivo de identificar a influência desses fatores na prevalência de casos de mastite nas propriedades estudadas.

A pesquisa encontra-se com o parecer N° 004/17 autorizado na Comissão de Ética em Uso de Animais (CEUA) da Universidade Nilton Lins.

### **Avaliação dos animais**

As vacas foram submetidas à inspeção e palpação da glândula mamária para detecção de alterações indicativas de mastite clínica. Em seguida, foi realizado o teste da caneca telada para a detecção de mastite clínica, utilizando-se os três primeiros jatos de leite, e, em seguida, o *California Mastitis Test* (C.M.T.) para a detecção de casos de mastite subclínica (SHARMA et al., 2010). Para ambos os testes foi realizada a correta lavagem prévia do teto com água e sabão e secagem com papel toalha.



Fig.01 Teste da caneca de fundo escuro ou telada com presença de grumos. Fonte: Souza, 2017.



Fig.02 Teste *California Mastitis Test*, com reação positiva em uma amostra de leite de quartos mamários. Fonte: Souza, 2017.

### Exame bacteriológico

Todas as amostras apresentaram Contagem de Células Somáticas (CCS's) elevadas e evidências de mastite clínica pelo teste da caneca de fundo escuro/telada. As CCS's no leite foram mensuradas através do teste CMT. Foram coletadas amostras de aproximadamente 5 mL de leite após prévia antissepsia do óstio do teto com álcool 70°GL e colocadas em tubos coletores estéreis devidamente identificados com informações referentes ao animal e ao quarto mamário avaliado e relativas às vacas, aos rebanhos, e condições clínicas foram registradas.

As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas, contendo gelo reciclável e encaminhadas ao Laboratório de Microbiologia da Universidade Nilton Lins, onde prosseguiram as análises bacteriológicas. As amostras de leite foram cultivadas em ágar base enriquecido com 5% de sangue ovino e incubadas em estufa microbiológica a 37°C. As leituras foram realizadas a cada 24 horas até completarem 72 horas de incubação para identificação de características morfológicas de suas colônias como: características hemolíticas, incluindo forma e arranjos da bactéria e morfotintoriais utilizando a técnica de Gram (QUINN et al., 2007).

As colônias isoladas no ágar-sangue foram observadas quanto à morfologia (cocos, bacilos, cocobacilos, etc.), arranjo, tamanho da colônia e presença de hemólise.

### Resultados

Observou-se que nas propriedades estudadas, realizavam ordenha mecânica, onde em apenas uma propriedade possuía linha de ordenha, com manejo sanitário adequado. As outras três propriedades não possuíam um manejo satisfatório.

Conforme apresentado no quadro 01, foram examinados um total de 147 vacas em lactação, perfazendo um total de 588 quartos mamários examinados, destes, observou perda de 15 quartos mamários (provavelmente em decorrência da mastite) totalizando uma porcentagem de 2,55% de quartos mamários inutilizáveis. Cinco animais (3,40%) apresentaram mastite clínica em 17 quartos mamários (2,97%) dos quartos examinados e 69 (46,94%) dos animais com reação ao CMT, com 153 quartos (26,70%) positivos ao teste CMT (47%).

**Quadro 01.** Fêmeas bovinas com e sem mastite de quatro propriedades rurais de produção leiteira na bacia leiteira do município de Presidente Figueiredo-AM, amostradas para o diagnóstico bacteriológico de mastite.

Propriedade	Nº de animais com mastite clínica	Nº de animais com mastite subclínica	Nº de animais com mastite
A	4	43	47
B	1	17	18
C	-	6	6
D	-	3	3
TOTAL	5	69	74

Do total da amostra, 76 quartos mamários (49,67%) foram positivos para reação de uma cruz ao CMT, 39 com reação de duas cruzes (25,49%) e 38 quartos com reação positiva para três cruzes (24,83%). Foram coletadas aleatoriamente 77 amostras, e destas, nove, foram observados crescimento bacteriano (11,84%), dezessete amostras com duas cruzes (43,58%) apresentaram desenvolvimento bacteriano e trinta e um amostras com três cruzes (81,57%) apresentaram cultura positiva para crescimento bacteriano, conforme mostrado no quadro 02.

**Quadro 02.** Relação dos quartos mamários reação positiva para o teste CMT e crescimento bacteriológico.

Reação CMT	Nº de quartos mamários positivos ao CMT	Crescimento bacteriológico (amostra)
+	76	9
++	39	17
+++	38	31
TOTAL	153	57

De 588 quartos mamários avaliados, observou-se que os quartos posteriores esquerdos (PE) apresentaram positividade ao teste da caneca telada em quatro quartos mamários e 37 ao teste CMT, o posterior direito (PD) apresentou cinco resultados positivos ao teste da caneca telada e 41 ao teste CMT, o anterior esquerdo (AE) apresentou quatro quartos positivos ao teste 10 da caneca telada e 36 positivos ao teste CMT e quatro quartos do anterior direito (AD) apresentaram teste positivo a caneca telada e 39, positivos para o teste CMT (quadro 03).

**Quadro 03.** Resultado dos quartos mamários avaliados positivos para o teste da caneca telada e o teste CMT.

Quartos mamários avaliados	Teste da caneca telada	CMT-positivo
Posterior Esquerdo - PE	4	37
Posterior Direito - PD	5	41
Anterior Esquerdo - AE	4	36
Anterior Direito - AD	4	39
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>153</b>

Em um total de 42 colônias observadas, as principais bactérias isoladas nas amostras de leite foram: *Staphylococcus* spp. (55,10%), *Streptococcus* spp. (30,61%), *Corynebacterium* spp. (6,12%) e 8,16% das amostras com crescimento de bactérias gram-negativas, conforme o quadro 04.

**Quadro 04.** Resultado das amostras coletadas positivas para o crescimento bacteriano.

Bactérias isoladas no leite mastítico	Frequência relativa (%)
<i>Staphylococcus</i> spp.	55,10
<i>Streptococcus</i> spp.	30,61
<i>Corynebacterium</i> spp.	6,12
Bactérias gram-negativas	8,16
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Dois vacas, sabidamente com mastite crônica, baseado em resultados de análise microbiológicas e tentativas a diversos tratamentos, apresentaram crescimento para *Staphylococcus* spp., demonstrando a importância desse agente nos casos de mastite com alta resistência microbiana. Entre as cepas hemolíticas encontradas, observou-se uma alta prevalência de *Staphylococcus* spp.

As bactérias do gênero *Streptococcus* spp. foram identificadas conforme a leitura das lâminas através da técnica de gram e ausência de produção da catalase.

**Quadro 05.** Resultado das amostras coletadas de vacas leiteiras das propriedades de Presidente Figueiredo-AM.

Lactocultura	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Total de amostras de leite	77	100
Culturas negativas	19	25
Amostras contaminadas	1	1
Culturas mistas	9	12
Cultura pura	48	62

Notou-se uma alta prevalência de mastite neste estudo relacionado a ordenha mecânica. Com isso, observa-se o fator de risco relacionado a este procedimento. Outros fatores observados foram: o sistema de criação a pasto, processo de secagem dos tetos, não realização de desinfecção dos tetos antes e depois da ordenha, limpeza inadequada do equipamento entre uma vaca e outra e hábitos higiênicos inadequados dos ordenadores.

A prevalência de mastite foi maior em vacas das fazendas com pouca higiene, nas quais o ordenhador não fazia higienização das mãos e equipamentos da ordenha, não realizavam higienização das tetas dos animais antes das ordenhas, que daquelas propriedades com condições higiênicas intermediárias a relativamente boas.

## Discussão

A prevalência constatada neste estudo foi de (50,34%) dos animais com mastite subclínica. Esse achado está de acordo com o encontrado em estudos anteriores que observaram uma prevalência de mastite subclínica de 10% a 48,64% na espécie bovina (ACOSTA et al., 2016). Os principais agentes causadores de mastite nas diferentes regiões do Brasil, são os *Staphylococcus* spp., conforme vários autores (OLIVEIRA et al., 2013; ACOSTA et al., 2016).

Das 77 amostras positivas para o teste da caneca de fundo escuro e CMT-positivo, 67 (87%) foram bacteriologicamente positivas para a cultura, enquanto 10 (13%) foram bacteriologicamente negativas, o que está em linha com os resultados encontrados (OLIVEIRA et al., 2009). É importante salientar para os produtores que certo percentual (10-20%) de vacas amostradas para cultura bacteriana com base no escore do teste CMT não terão crescimento bacteriano devido a vários fatores. Isto é devido a diversos fatores, incluindo a raça das produtoras, estágio de lactação, distúrbios nutricionais, sazonalidade, infecções de curta duração que foram curadas pela vaca, infecções que são caracterizadas por eliminação intermitente de bactérias (*Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*), a administração de antibióticos, conferidas no questionário,



suprimindo, assim, os agentes bacterianos e inibindo seu crescimento no meio e a localização intracelular do patógeno (REBHUN, 2000; QUINN et al., 2007).

Os *Staphylococcus* spp. encontram-se permanentemente presente em rebanhos e produtos lácteos e foram as bactérias mais frequentemente isoladas (ACOSTA et al., 2016). No presente estudo, sua presença foi detectada em 55,10% dos quartos mamários com mastite clínica e subclínica. Resultados similares foram obtidos em outra pesquisa do país, que encontrou o gênero *Staphylococcus* spp. em 51,6% de casos clínicos e subclínicos de mastite (OLIVEIRA et al., 2011).

A glândula mamária é mais suscetível a uma nova infecção durante a fase inicial e a fase final da lactação, o que pode ser devido a uma redução na resposta imunológica do animal e à ausência do pré e pós-*dipping*, aumentando, por sua vez, o número de patógenos no teto (SANTOS, 2014).

A mastite é uma doença relacionada à uma boa gestão e monitoramento do rebanho, cuja prevenção e controle depende de práticas de manejo sanitárias corretas. É, principalmente, um resultado da interação combinada entre a exposição aos microrganismos, mecanismos de defesa natural da vaca e risco ambiental (SANTOS, 2014). A lactocultura deve ser enfatizada para auxiliar na resolução de problemas de mastite em rebanhos leiteiros. Resultados bacteriológicos quando usado em conjunto com o resultado presuntivo do teste CMT evidenciando aumento de células somáticas, aumentam a sensibilidade de detecção de vacas infectadas com mastite subclínica.

É importante estabelecer medidas de controle da mastite como: manter o animal em pé logo após a ordenha para que o tampão de queratina se forme e o canal do teto seja vedado impedindo a invasão da glândula mamária por microrganismos patogênicos, constituindo, assim, uma barreira física e química no período entre uma ordenha e outra. O tampão de queratina tem ação bacteriostática ou bactericida nos microorganismos (HOGAN, 1988).

O selante de teto interno é outra medida importante de controle no período seco da vaca, visto que 50% dos animais de alta produção não conseguem formar o tampão de queratina natural (SANTOS, 2012). Em conclusão, a mastite foi encontrada como um dos maiores problemas de produção de bovinos na área. As condições de higiene foi um importante fator de risco associado à mastite em vacas na bacia leiteira de Presidente Figueiredo-AM. Os *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Corynebacterium* spp. e a bactérias gram-negativas foram os agentes bacterianos mais importantes da mastite isolados nessa pesquisa. O teste indireto CMT associado a lactocultura, se mostrou importante no diagnóstico da mastite no rebanho leiteiro.



## Considerações finais

As bactérias mais frequentemente isoladas foram estafilococos, o que provavelmente é devido ao contínuo aumento da resistência aos antibióticos utilizados na terapia do rebanho e as más condições de higiene de quem trabalha diretamente na ordenha. O isolamento de três gêneros de microrganismos de 77 amostras de leite indica a origem plurietiológica da mastite.

## Referências bibliográficas

- ACOSTA A.C.; SILVA L.B.G.; MEDEIROS E.S.; PINHEIRO-JÚNIOR J.W; MOTA R.A. **Mastites em ruminantes no Brasil**. Pesquisa Veterinária Brasileira. Laboratório de Bacterioses dos Animais Domésticos. Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2016.
- ALMEIDA R. A.; **Environmental mastitis**. Dept. Animal Science. The University of Tennessee. Knoxville. USA. Disponível em: <<http://www.mastitalia.org/mastitalia/documents/EnvironmentalMastitis.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- EMBRAPA. **Leite no Brasil e no mundo: aspectos socioeconômicos e ambientais** (Coronel Pacheco, MG). Coronel Pacheco, 2008. Disponível em: Acesso em: 10 jul. 2017.
- EMBRAPA: **Indicadores: Leite e Derivados**. – Ano 9, n. 78 (Maio/2018) – Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/176816/1/Indicadores-leite-78-Maio.pdf>>. Acesso em : 20 dez. 2018.
- HENNA H. .; KHAN A. A.; BANDAY M. T.; ASHRAF I.; HANDOO N.; BASHIR A.; HAMADANI A. **Bovine mastitis - a disease of serious concern for dairy farmers**. International Journal of Livestock Research ISSN 2277-1964. Jan. 2013. Disponível em: <<https://en.engormix.com/dairy-cattle/articles/bovine-mastitis-disease-serious-t36107.htm>>. Acesso em: 9 nov. 2017
- HOGAN, J.S. **Growth responses of environmental mastitis pathogens to long-chain fatty acids**. Journal of Dairy Science, v.71. 1988.
- HOGEEVEEN H.; HUIJPS K.; LAM T.J. **Economic aspects of mastitis: new developments**. N. Z. Vet J. 2011.
- HOSSAIN M.K.; PAUL S.; HOSSAIN M.M.; ISLAM M.R.; AND ALAM M.G.S. **Bovine mastitis and its therapeutic strategy doing antibiotic sensitivity test**. Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry. Bangladesh. 2017.
- IBGE: **Efetivo de Rebanhos, 2018**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- IBGE: **Estatística da produção pecuária, 2016**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2016. 74 p. Disponível em: Acesso em: 11 jul. 2017. IBGE: PPM2017: Rebanho bovino predomina no Centro-Oeste e Mato Grosso lidera entre os estados. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22648-ppm-2017-rebanho-bovino-predomina-no-centro-oeste-e-mato-grosso-lidera-entre-os-estados>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

- LUNDBERG Å. **Mastitis in dairy cows – Genotypes, spread, and infection outcome of three important udder pathogens**. Doctoral Thesis. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. 2015.
- MARTINS, J.D. **Estudo da etiologia das principais bactérias isoladas de mastite bovina em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia – GO, 2012.
- OLIVEIRA A.A.; MELO C. B.; AZEVEDO H. C. **Diagnóstico e determinação microbiológica da mastite em rebanhos bovinos leiteiros nos tabuleiros costeiros de Sergipe**. Ciência Animal Brasileira, v. 10. 2009.
- OLIVEIRA C.M.C. SOUSA M.G.S.; SILVA N.S.; MENDONÇA C.L.; SILVEIRA J.A.S.; OAIGEN R.P.; ANDRADE S.J.T.; BARBOSA J.D. **Prevalência e etiologia da mastite bovina em rebanhos leiteiros na região de Rondon do Pará, estado do Pará**. Pesquisa Veterinária Brasileira. Faculdade de Medicina Veterinária, Campus Castanhal, Universidade Federal do Pará. 2011.
- OLIVEIRA, J. L. P. de; KOZERSKI, N. D.; SILVA, D. R.; SILVA, A. V.; MARTINS, L. de. A. **Fatores de risco para mastite e qualidade do leite no município de Altônia –PR**. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama. 2013.
- PELLEGRINO, M.S.; FROLA, I.D.; ODIERNO, L.M.; BOGNI, C.I.C.I. **Mastitis bovina: resistencia a antibióticos de cepas de Staphylococcus aureus aisladas de leche**. Revista Eletrônica de Veterinária – ISSN 1695-7504, v.12, n.7, 2011. Disponível em: Acesso em: 6 ago. 2017.
- QUINN, P.J. MARKEY B.; CARTER M.E.; CARTER G.R.; DONELLY W. J.; LEONARD F. C. **Causas bacterianas de mastite bovina**. Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Porto Alegre, 2007. 451p.
- QUINN, P.J. MARKEY B.; CARTER M.E.; CARTER G.R.; DONELLY W. J.; LEONARD F. C. **Diagnóstico Laboratorial de doenças bacterianas**. Microbiologia veterinária e doenças infecciosas. Porto Alegre, 2007. 37p.
- REBHUN, W.C. **Doenças do gado leiteiro**. São Paulo: Roca, 2000.
- RUEGG P. L., REINEMANN D. J. **Milk Quality and Mastitis Tests**. University of Wisconsin, Madison, 2002.
- SANTOS M. V. **Mastite no período de transição**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo. 2014.
- SANTOS M. V. **Período seco: A hora do controle**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo. 2012.
- SHARMA N. V.; PANDEY; SUDHAN. N. A. **Comparison of some indirect screening tests for detection of subclinical mastitis in dairy cows**. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine. India. 2010.
- VEIGA J. B.; TOURRAND J.F.; POCCARD-CHAPUIS R.; PIKETT M.G. **Cattle ranching in the amazon rainforest**. Embrapa-Cirad Cooperation Program. XII World Forestry Congress, Québec city, Canadá, 2003.

Recebido em 04/01/2019

Aceito em 24/01/2019