

PERFIL ETIOLÓGICO DA MASTITE BOVINA NA BACIA LEITEIRA DE CHAPECÓ, SC

Junior Cláudio Capellari¹

Alex Junior Rossi²

Ramiro Martins Bonotto³

Resumo

O Brasil é um grande produtor de leite e a qualidade da matéria-prima é essencial para o rendimento da produção das indústrias de laticínios, dentre os fatores que influenciam a qualidade do leite podemos citar algumas doenças como a mastite que é muito comum em bovinos leiteiros e é resultante da contaminação por micro-organismos de um ou mais quartos mamários. O presente trabalho teve como objetivo identificar os micro-organismos causadores de mastite em rebanhos da região de Chapecó, Santa Catarina, sendo identificados 12 diferentes tipos de agentes etiológicos, tendo maior representatividade nos resultados os micro-organismos: *Staphylococcus* spp. (19,18%), *Streptococcus dysgalactiae* (17,81%), *Streptococcus bovis* (13,7%). É importante cada vez mais implementar boas práticas que auxiliem na prevenção e controle de casos de mastite visto que é uma doença que causa muitos prejuízos para o produtor e também para as indústrias de laticínios.

Palavras-chave: Mastite. Patógeno. Leite.

Introdução

Segundo o IBGE (2019) as indústrias de laticínios que passam por algum processo de inspeção sanitária seja ela federal, estadual ou municipal captaram cerca de 24,45 bilhões de litros no ano de 2018 tendo uma elevação de 0,5% em relação ao volume de leite captado no ano anterior, conforme a Epagri/Cepa (2018) no estado de Santa Catarina foram captados aproximadamente 2,67 bilhões de litros de leite no ano de 2017, representando 11,1% do leite captado no ano no país.

Diversos fatores influenciam na qualidade do leite, desde a nutrição das fêmeas lactantes, resfriamento do leite, a higiene na ordenha, esta que além de tudo auxilia na prevenção da mastite (EMBRAPA, 2012), que é a afecção mais comum em bovinos leiteiros, resultante da entrada de micro-organismos através do orifício do esfíncter do teto (SMITH, 2006).

Langoni (2013) descreve que a mastite é uma enfermidade que se desenvolve por diversos fatores, envolvendo uma tríade sempre interligada entre si, sendo essa tríade composta por: patógeno, animal e ambiente. Caracteriza-se por um processo inflamatório da

¹ Médico Veterinário (UCEFF): juniorcapellari.vet@hotmail.com

² Médico Veterinário (UCEFF): alex.rossi@tirol.com.br

³ Médico Veterinário (UCEFF), Professor e Coordenador do Curso de Medicina Veterinária (UCEFF-Itapiranga, SC): ramiro@uceff.edu.br

glândula mamária provocando alterações no leite e no tecido mamário, possui uma prevalência aproximada de 50% das vacas nos rebanhos e contribui por uma grande parte dos prejuízos na bovinocultura leiteira, tanto pelo descarte do leite quanto a diminuição na produção (RADOSTITS *et al.*, 2010), sendo a mastite um grande entrave na bovinocultura leiteira, acarretando em uma menor qualidade do leite, provocando perdas financeiras e ainda afetando a saúde pública (LANGONI *et al.*, 2016); (PAES, FERREIRA e SOARES-FERREIRA, 2017); (AUER *et al.*, 2019).

Pantoja (2019) relata que a etiologia das mastites no Brasil possui grande heterogeneidade, possuindo uma variedade de patógenos ambientais e contagiosos. Há uma diversidade de aproximadamente 130 micro-organismos envolvidos na etiologia das infecções da glândula mamária, esses micro-organismos são classificados como contagiosos ou ambientais de acordo com o seu modo de transmissão (SOUZA *et al.*, 2019), sendo a mastite contagiosa causada por microrganismos que se disseminam entre os quartos mamários, se destacando nessa classe *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* e *Mycoplasma bovis*, e a mastite ambiental provocada por estreptococos ambientais, sendo *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus bovis* e as bactérias Gram-negativas *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli* e *Klebsiella spp.*, são micro-organismos presentes no ambiente que alcançam o teto da vaca e provocam infecção (RADOSTITS *et al.*, 2010). Souza *et al.* (2019) ratificam que não há relação entre a severidade do caso clínico e o agente causador, por isso se torna importante a cultura microbiológica para os diagnósticos de mastite e resolução dos casos.

O objetivo do presente estudo foi determinar os agentes etiológicos causadores da mastite bovina na bacia leiteira da região de Chapecó, estado de Santa Catarina.

Materiais e métodos

Foram coletadas amostras de leite individuais de 64 vacas de 15 rebanhos da região de Chapecó no oeste do estado de Santa Catarina. Os rebanhos variavam de 10 a 150 animais e os sistemas de produção das propriedades estudadas variavam de sistemas de produção a pasto com suplementação a sistemas de confinamento em *free-stall* e *compost barn*, os sistemas de ordenha variavam de balde ao pé, canalizada e robotizada.

Os diagnósticos dos casos de mastite clínica foram realizados após minuciosa anamnese e exame clínico geral e específico seguido de avaliação macroscópica do leite, enquanto nos casos de mastite subclínica o diagnóstico foi baseado na contagem individual de células somáticas dos animais, sendo que nos animais que possuíam uma contagem de células somáticas superior a 1.000×10^3 foi realizado o *California Mastitis Test* (CMT) para identificação qualitativa da ocorrência das infecções subclínicas. Tanto nos casos clínicos como nos casos subclínicos as coletas das amostras de leite foram realizadas após lavagem e desinfecção dos tetos com solução desinfetante e desprezo dos três primeiros jatos de leite, foram coletadas amostras de leite individuais, coletando-se leite de todos os quartos mamários acometidos diretamente em frasco estéril. As amostras de leite foram congeladas, posteriormente acondicionadas em caixas de material isotérmico contendo gelo reutilizável e enviadas para o laboratório Labvet Patologia Animal na cidade de Carambeí no estado do Paraná (PR) para realização das análises microbiológicas. A partir do recebimento dos laudos das análises foram elaborados gráficos para caracterizar as incidências dos agentes etiológicos causadores de mastite e projetar estratégias de controle desta doença nos rebanhos.

Resultados e discussão

A partir do recebimento dos resultados de identificação das 64 amostras enviadas ao laboratório, constatou-se o isolamento de 12 diferentes tipos de agentes etiológicos (Gráfico 1), sendo isolados em maiores porcentagens *Staphylococcus* spp. (19,18%), *Streptococcus dysgalactiae* (17,81%), *Streptococcus bovis* (13,7%), também houve a ocorrência de amostras negativas em maiores porcentagens, representando 17,81% das amostras. Foram isolados em menores porcentagens *Corynebacterium* sp. (6,85%), *Escherichia coli* (6,85%), *Klebsiella* sp. (4,11%), *Staphylococcus aureus* (4,11%), *Streptococcus* sp (2,74%), *Prototheca* (2,74%), *Leveduras* (1,37%), *Pseudomonas* (1,37%) e *Bacillus* sp. (1,37%).

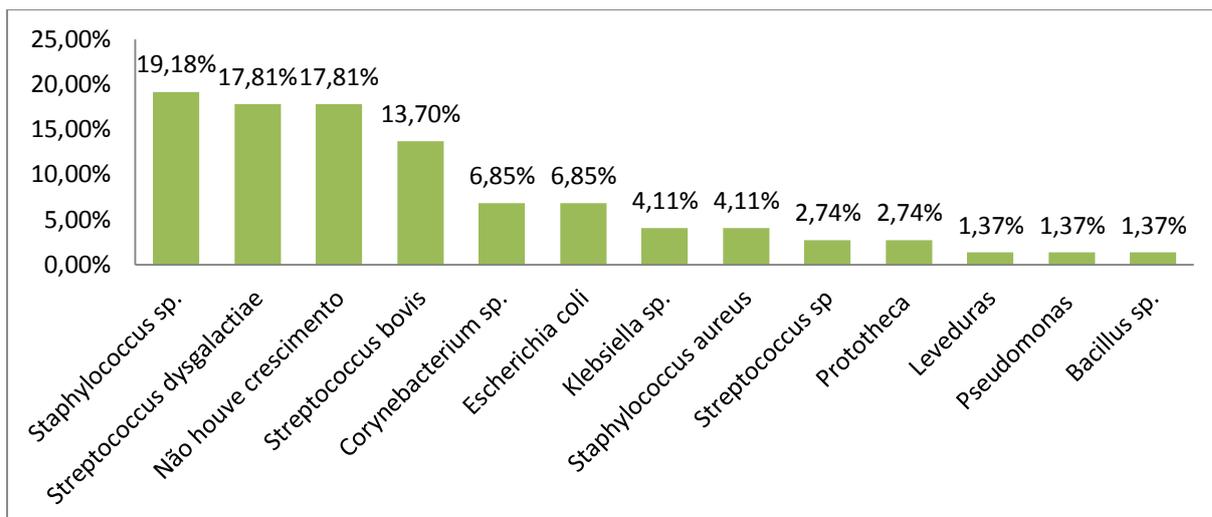


Gráfico 01. Porcentagem de agentes etiológicos isolados nos casos de mastite em 15 rebanhos leiteiros da região de Chapecó, oeste de Santa Catarina.

Os resultados deste estudo tiveram uma incidência significativa de *Staphylococcus* spp., tendo uma expressão de 19,18%. Martinez, Ribeiro e Valle (2019) e Jardim *et al.* (2014) também registraram uma significativa incidência *Staphylococcus sp* que representou 38,3% e 29,1% das amostras, respectivamente. Ganda *et al.* (2016) obteve uma menores porcentagens, sendo apenas 5,2% deste agente. Smith (2006) propõe que se deve considerar a mastite estafilocócica como um problema de rebanho, visto que são patógenos contagiosos que podem se disseminar rapidamente entre as vacas nos momentos de ordenha.

Quanto à ocorrência de *Streptococcus dysgalactiae*, este se mostrou um dos mais prevalentes no estudo, assim concordando com as afirmações de Radostits *et al.* (2010) que o consideram como um dos mais prevalentes nas causas de mastite, Jardim *et al.* (2014) também encontraram grande incidência deste agente em seu trabalho, representando 18% dos isolamentos. Já nos resultados de Cunha *et al.* (2015) e Sztachńska *et al.* (2016) este patógeno representou apenas 0,77% e 2,9% dos isolamentos, respectivamente. *Streptococcus dysgalactiae* é oriundo do ambiente, principalmente em ambientes úmidos como lagoas e lamaçais, podendo ser encontrado também na pele dos tetos dos animais (RADOSTITS *et al.*, 2010). O patógeno se instala e causa mastite após lesão do teto (SMITH, 2006), lesões que em muitos casos podem ser causadas pelo excesso de vácuo na ordenha e

sobre-ordernhas, esses eventos tendem a causar lesões nos tetos e facilitar a entrada de microrganismos e o desenvolvimento da mastite (SANTOS; FONSECA, 2019).

Radostits *et al.* (2010) consideram que *Streptococcus bovis* é um dos patógenos menos prevalentes na mastite bovina, afirmação não condizente com o presente estudo, onde este patógeno teve uma expressão de 13,7% das amostras sendo um dos três agentes etiológicos com maior incidência neste trabalho. Conforme Santos *et al.* (2007), *Streptococcus bovis* é predominante no rúmen dos bovinos. Esta bactéria é caracterizada por ser fermentadora de carboidratos não-estruturais (OLIVEIRA; ZANINE; SANTOS, 2007).

A ocorrência de amostras negativas à cultura microbiológica se deve à uma boa atividade imunológica do animal especialmente frente a infecções por coliformes como *Klebsiella sp.* e *Escherichia coli*, onde essas bactérias sofrem atividade fagocítica e a infecção é sessada, caracterizando uma cura espontânea da mastite (PANTOJA, 2019). Radostits *et al.* (2010) enfatizam a capacidade do *Staphylococcus aureus* em penetrar nas células do tecido mamário dos animais onde as células interiorizam o microrganismo, a qual lhe fornece proteção contra agentes bactericidas, essa proteção influencia também em sua não eliminação da glândula mamária através do leite em alguns períodos, desse modo sugere-se uma relação também do *Staphylococcus aureus* com a ocorrência de amostras negativas.

Neste estudo, as infecções causadas por *Escherichia coli* e *Klebsiella sp.* foram de 6,85% e 4,11%, respectivamente, todos isolados de manifestações clínicas; baixas porcentagens também foram encontradas por Auer *et al.* (2019), sendo 1,5% para *Escherichia coli* e 0,36% para *Klebsiella sp.*, porém não há informações sob a forma de apresentação dessas infecções.

Conforme Radostits *et al.* (2010) e Smith (2006), *Staphylococcus aureus* é um patógeno contagioso de grande importância na mastite bovina, as infecções se dão por fontes comuns de transmissão, como as mãos dos ordenhadores e equipamentos de ordenha contaminados, este agente etiológico se apresenta hoje com uma prevalência reduzida, concordando com os resultados do presente estudo e com os resultados do trabalho de Ganda *et al.* (2016) onde houve a incidência desse patógeno em baixas porcentagens, sendo 4,11% e 1,3% das amostras, respectivamente. Já Cunha *et al.* (2015) e Jardim *et al.* (2014) registraram uma ocorrência de 28,35% e 47,2% de *Staphylococcus aureus*, nesta ordem, não coincidindo com os resultados e afirmações acima citados. Por sua

alta capacidade de penetração no tecido mamário e difícil tratamento, *Staphylococcus aureus* promove uma mastite de longa duração (PANTOJA, 2019), e por conta dos resultados falso-negativos nas culturas, as vacas infectadas tendem a continuar no rebanho, servindo ainda como fontes de contágio deste patógeno (SANTOS; FONSECA, 2019). As alternativas de controle das mastites por *Staphylococcus aureus* são limitadas, Smith (2006) sugere separar os bovinos infectados dos bovinos saudáveis, Santos e Fonseca (2019) recomendam que deve-se realizar a ordenha separadamente ou em outra máquina de ordenha, também deve-se manter os equipamentos de ordenha em boas condições de higiene e de funcionamento. Por conta do difícil tratamento, as estratégias de controle se concentram na seleção e descarte das vacas infectadas por esse patógeno (RADOSTITS *et al.*, 2010); (BOSS *et al.*, 2011); (GANDA *et al.*, 2016); (LANGONI *et al.*, 2016).

Pseudomonas spp., classe de bactérias Gram-negativas de origem ambiental, promove infecções que normalmente se apresentam de forma crônica (SANTOS; FONSECA, 2019) e, conforme Radostits *et al.* (2010), também oferece dificuldade aos diagnósticos através de cultura microbiológica, não se recomenda o tratamento com antimicrobianos, pois este normalmente é ineficaz. Portanto, nesses casos o mais recomendado é realizar a secagem permanente dos quartos afetados ou o descarte das vacas (SANTOS; FONSECA, 2019). Nos estudos de Ganda *et al.* (2016) houve uma baixa ocorrência deste patógeno, representando apenas 0,2% das amostras, resultado estatisticamente semelhante aos encontrados no presente estudo, e concordando com Radostits *et al.* (2010) que cita uma ocorrência esporádica de casos envolvendo esse patógeno.

Foi observado um predomínio de bactérias frente os casos de mastite (gráfico 02), concordando com Santos e Fonseca (2019) que sugerem uma maior frequência de bactérias como agentes causadores de mastite, predominâncias de bactérias frente a mastite também foram encontradas por (SAAB *et al.*, 2014); (CUNHA *et al.*, 2015); (SZTACHAŃSKA *et al.*, 2016). Houve também a ocorrência de algas do gênero *Prototheca* e Leveduras em baixas porcentagens, podendo-se considerar uma manifestação esporádica, concordando com as afirmações de Santos e Fonseca (2019) e com Radostits *et al.* (2010) que declaram haver ocorrências esporádicas de mastite por esses patógenos, estes mesmos autores citam que há uma baixa taxa de sucesso ao tratamento com antimicrobianos nesses casos e indicam o descarte das vacas infectadas por algas.

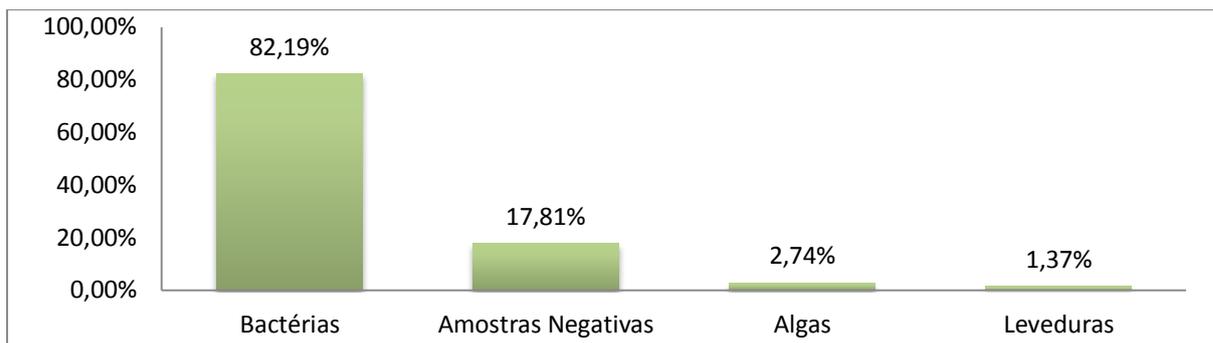


Gráfico 02. Microrganismos causadores de mastite em 15 rebanhos leiteiros da região de Chapecó, oeste de Santa Catarina.

No presente estudo foi observada uma maior prevalência de patógenos ambientais como agentes causadores de mastite (gráfico 03), concordando com Pantoja (2019) que destaca o fato de haver uma maior predominância de patógenos ambientais quando comparados à prevalência de patógenos contagiosos nas ocorrências de mastite em nível mundial, o autor destaca que essa menor incidência de patógenos contagiosos se deve ao fato de haver controles adequados da mastite nas fazendas. Resultados semelhantes foram encontrados por Ganda *et al.* (2016); enquanto que nos estudos de Martins *et al.* (2010); Jardim *et al.* (2014); Saab *et al.* (2014); Cunha *et al.* (2015); Sztachañska *et al.* (2016); Auer *et al.* (2019), foram encontrados resultados divergentes, onde se obteve uma predominância de agentes contagiosos nas causas de mastite.

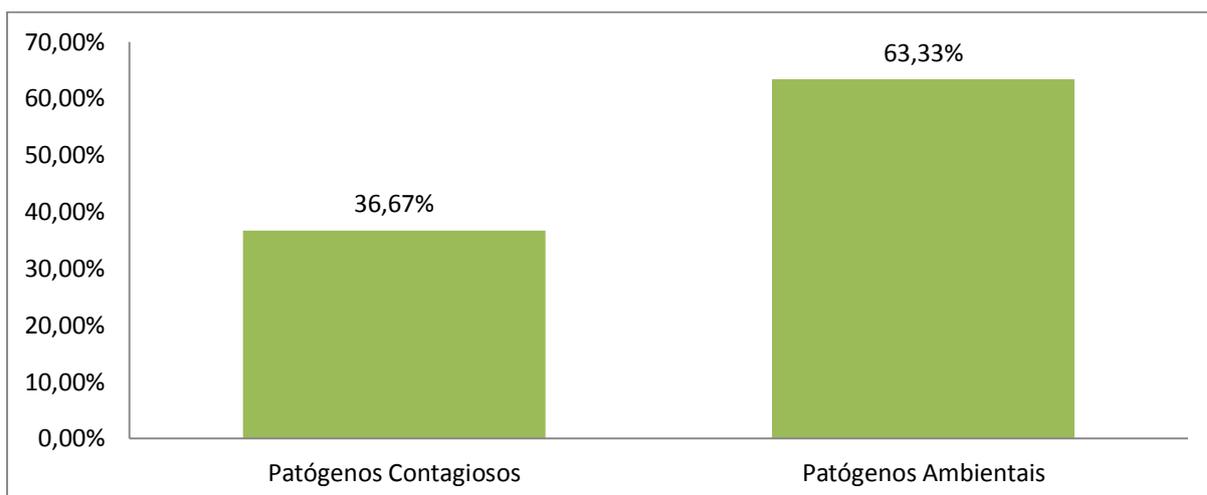


Gráfico 03. Prevalência dos microrganismos causadores de mastite quanto sua forma de transmissão.

As medidas de controle da mastite se baseiam nos manejos pré, trans e pós-ordenha, por isso é importante que o ordenhador siga uma rotina eficiente de ordenha (EMBRAPA, 2012). A pré ordenha se resume a lavagem, aplicação de *pré-dipping*, secagem e estimulação dos tetos, já na ordenha é importante a qualidade das teteiras e pleno funcionamento do vácuo, assim evitando deslizamentos de teteiras ou sobre-ordenhas, quanto a prevenção de novas infecções, deve-se separar as vacas em lotes (infectados e não infectados) e implementar a linha de ordenha, ordenhando as vacas doentes por último, enquanto que o manejo pós ordenha se resume à aplicação de um bom *pós-dipping* (SANTOS; FONSECA, 2019). Após a saída das vacas da sala de ordenha, deve ser oferecido um ambiente onde haja mínima exposição da ponta dos tetos aos patógenos, isto é, um ambiente limpo e seco, principalmente onde há camas de materiais orgânicos, e como forma de prevenção, deve-se ter esse tipo de ambiente também nos estábulos onde ficam novilhas e as vacas secas (RADOSTITS *et al.*, 2010).

Conforme Santos e Fonseca (2019), os casos de mastite clínica durante o período lactacional devem ser tratados de acordo com o agente causador e histórico do rebanho, após o tratamento deve-se seguir a risca os períodos de carência dos medicamentos, descartando o leite dos animais tratados, uma vez chegando ao período de secagem das vacas e é importante utilizar de um tratamento de vacas secas e selante de tetos, visto que as infecções por patógenos ambientais podem ocorrer ainda no período seco. Portanto, o período seco é o período que temos maior chance de melhorar a sanidade do úbere, minimizando o número de quartos afetados, preparando esse úbere para produzir leite de qualidade na lactação seguinte (RADOSTITS *et al.*, 2010). Santos e Fonseca (2019) recomendam que caso haja vacas com mastite crônica, deve-se realizar o descarte das mesmas, principalmente em casos que há infecção por *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* e *Prototheca spp.*, os mesmos autores citam a importância da implantação de medidas de biossegurança nas propriedades, sendo que antes de introduzir novos animais na propriedade deve-se realizar exames que confirmem a sanidade do úbere dessas vacas, prevenindo a entrada de novas fontes de infecção na propriedade.

Conclusão

Observou-se uma predominância de *Staphylococcus* spp. como agente causador de mastite nos rebanhos, isso pode nos indicar uma falha de higiene durante a ordenha que pode contribuir para uma disseminação desse agente, porém, de forma geral, a menor ocorrência de patógenos contagiosos nos indica que a implantação das boas práticas de ordenha está de certa forma sendo eficiente nas propriedades leiteiras, mas ainda assim requer maior atenção e assessoramento continuado, entretanto, a grande ocorrência de patógenos ambientais como *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus bovis* nos indica que não está se tendo uma boa atenção com o ambiente a que essas vacas estão sendo expostas diariamente. Visto que a mastite contribui para uma série de prejuízos na atividade leiteira, é importante estarmos cada vez mais atentos para prontamente poder interferir e amenizar os danos causados por essa afecção.

Referências

- AUER, Caroline et al. Levantamento do Perfil Etiológico de Casos de Mastite Bovina em Rebanhos Leiteiros de 49 Municípios de Santa Catarina (2014-2019). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Nº 8. 2019. Lages. **Anais...** Florianópolis, SC: Epagri/ Curitiba, PR: CBQL, 2019. p. 323-324.
- BOSS, R. et al. Mastitis diagnostics: Quantitative PCR for *Staphylococcus aureus* genotype B in bulk tank milk. **Journal of Dairy Science**, Suíça. 2011. Disponível em: <[https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(10\)00681-8/fulltext](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(10)00681-8/fulltext)>. Acesso em 20 out. 2019.
- CUNHA, Adriano F. Prevalência, etiologia e fatores de risco de mastite subclínica em rebanhos leiteiros de Viçosa-MG. **Acta Veterinaria Brasilica**, [S.l.]. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/view/5262/5769>>. Acesso em 20 out. 2019.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mastite Bovina, Considerações e Impactos Econômicos**. Aracaju, SE: EMBRAPA, 2012. 25p.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA/ CENTRO DE SOCIOECONOMIA E PLANEJAMENTO AGRÍCOLA. **Números da Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, SC: EPAGRI/CEPA, 2018. 75p.

GANDA, Erika K. et al. Evaluation of an On-Farm Culture System (Accumast) for Fast Identification of Milk Pathogens Associated with Clinical Mastitis in Dairy Cows. **Plos One**, [S.I.]. 13 de maio, 2016. Disponível em:

<<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0155314>>. Acesso em 20 out. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE**: Estatística da Produção Pecuária. [S.I.]: IBGE, 2019. 83p.

JARDIM, Júlia G. Perfil etiológico da mastite bovina na bacia leiteira do oeste paranaense, Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.I.]. Janeiro/março, 2014. Disponível em:

<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/140922/ISSN0100-2430-2014-36-01-65-70.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 20 out. 2019.

LANGONI, Hélio. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.I.]. Maio, 2013. Disponível em:

<http://www.pvb.com.br/portal/download_artigo/MTQxNnwyMDE5MTEwMzE2MDY0Mg==>. Acesso em 15 out. 2019.

LANGONI, Hélio et al. **Considerações sobre o tratamento das mastites. Pesquisa Veterinária Brasileira**, [S.I.]. Novembro, 2017. Disponível em:

<http://www.pvb.com.br/portal/download_artigo/MjE1M3wyMDE5MTEwMzE2MTYzNQ==>. Acesso em 15 out. 2019.

MARTINEZ, Beatriz; RIBEIRO, Andréa; VALLE, Cláudia. Avaliação das características do teste de hotis comparado à metodologia padrão para diagnóstico de mastite infecciosa. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Nº 8. 2019. Lages. **Anais...**

Florianópolis,SC: Epagri/ Curitiba, PR: CBQL, 2019. p. 190-191.

MARTINS, Rodrigo P. et al. PREVALÊNCIA E ETIOLOGIA INFECCIOSA DA MASTITE BOVINA NA MICRORREGIÃO DE CUIABÁ, MT. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia. Jan./mar., 2010.

Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/5085/6552>>. Acesso em 18 out. 2019.

OLIVEIRA, Juliana S.; ZANINE, Anderson M.; SANTOS, Edson M. Diversidade microbiana no ecossistema ruminal. **REDVET. Revista electrónica de Veterinaria**, Viçosa. 2007. Disponível em:

< <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63612660003>>. Acesso em 23 out. 2019.

PAES, Aline D. S.; FERREIRA, Amanda S.; SOARES-FERREIRA, Paula R. O. Mastite Bovina.

Revista Conexão Eletrônica, Três Lagoas. 2017. Disponível em:

<[http://revistaconexao.aems.edu.br/edicoes-anteriores/2017/2017/ciencias-biologicas-e-ciencias-da-saude/?queries\[search\]=mastite](http://revistaconexao.aems.edu.br/edicoes-anteriores/2017/2017/ciencias-biologicas-e-ciencias-da-saude/?queries[search]=mastite)>. Acesso em 16 out. 2019.

PANTOJA, José C. F. Tratamento racional de mastite clínica: uma visão imparcial baseada em ciência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Nº 8. 2019. Lages. **Anais...**

Florianópolis,SC: Epagri/ Curitiba, PR: CBQL, 2019. p. 25-29.

RADOSTITS, Otto A. et al. **Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**: Clínica Veterinária. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

SAAB, Andreia B. et al. Prevalência e etiologia da mastite bovina na região de Nova Tebas, Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. Março-abril, 2014. Disponível em: <

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744140020>>. Acesso em: 23 out. 2019.

SANTOS, Emília M. P. et al. Streptococcus e gêneros relacionados como agentes etiológicos de mastite bovina. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre. 2007. Disponível em:

<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289021848002>>. Acesso em: 23 out. 2019.

SANTOS, Marcos V.; FONSECA Luis F. L. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite – Desafios e Soluções**. Pirassununga: HIPRA, 2019.

SMITH, Bradford P. **Medicina Interna de Grandes Animais**. Barueri: Manole, 2006.

SOUZA, Fernando N. et al. Patógenos envolvidos na etiologia da mastite: o que há de novo e o que precisamos fazer?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Nº 8. 2019. Lages. **Anais...**

Florianópolis,SC: Epagri/ Curitiba, PR: CBQL, 2019. p. 31-40.

SZTACHAŃSKA, M. et al. Prevalence and etiological agents of subclinical mastitis at the end of lactation in nine dairy herds in North-East Poland. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, [S.l.]. 2016. Disponível em:

<<http://journals.pan.pl/dlibra/publication/114416/edition/99469/content>>. Acesso em 21 out. 2019.