

# Influência do fator humano sobre a qualidade do leite

Mastite, CCS, comportamento, atitude, fator de risco.

Aloma Eiterer Leão<sup>1\*</sup>

Mayara Campos Lombardi<sup>2</sup>

Hilton do Carmo Diniz Neto<sup>2</sup>

Sandra Gesteira Coelho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG. \*E-mail: aloma\_leao@hotmail.com.

<sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.

<sup>3</sup>Profa. Titular, Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG.

## RESUMO

A mastite representa o maior custo nos sistemas de produção leiteiros, traduzido principalmente por custos com tratamento, descarte de leite e queda na produção de leite dos animais acometidos. Por muitos anos a produção leiteira foi vista como atividade isolada, praticada por um indivíduo, porém estudos e percepções recentes têm mostrado que as propriedades leiteiras têm sido cada vez mais vistas como empresas rurais, independentemente de seu porte. Questões importantes estão relacionadas à etiologia das mastites, e foram evidenciadas por muitos estudos, como a presença de patógenos e a carga microbiana, predisposição genética dos animais, estado de saúde, conforto, higiene do ambiente e das instalações e manutenção dos equipamentos de ordenha. Contudo, esses fatores não explicam a totalidade da variação na contagem de células somáticas entre rebanhos. Foi levantada a hipótese de o fator humano interferir nesse parâmetro através do comportamento e atitude por parte dos produtores. Essa revisão visa abordar a influência do fator humano sobre a contagem de células somáticas e consequente interferência na qualidade do leite.

**Palavras-chave:** mastite, CCS, comportamento, atitude, fator de risco.



# Nutri·Time

Revista Eletrônica

Vol. 16, Nº 06, nov/dez de 2019

ISSN: 1983-9006

[www.nutritime.com.br](http://www.nutritime.com.br)

A Nutritime Revista Eletrônica é uma publicação bimestral da Nutritime Ltda. Com o objetivo de divulgar revisões de literatura, artigos técnicos e científicos bem como resultados de pesquisa nas áreas de Ciência Animal, através do endereço eletrônico: <http://www.nutritime.com.br>. Todo o conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos seus autores.

## INFLUENCE OF HUMAN FACTOR ON MILK QUALITY

### ABSTRACT

Mastitis represents the highest cost in dairy production systems, mainly due to treatment costs, milk disposal and drop in milk production of the affected animals. For many years, dairy production was seen as an isolated activity, practiced by an individual, but recent studies and perceptions have shown that dairy farms have been increasingly seen as rural enterprises, regardless of their size. Important issues are related to the etiology of mastitis, and were evidenced by many studies, such as pathogens and microbial load, genetic predisposition of the animals, health status, comfort, hygiene of the environment and the facilities and maintenance of milking equipment. However, these factors do not explain the total variation in somatic cell count among herds. The hypothesis was raised that the human factor interferes in this parameter through the behavior and human attitude on the part of the producers. This review aims to address the influence of the human factor on somatic cell count and consequent interference with milk quality.

**Keyword:** mastitis, SCC, behavior, attitude, risk factor.

## INTRODUÇÃO

De uma perspectiva histórica, os produtos lácteos mostram grande contribuição para a alimentação e bem-estar do homem. Desde o ano de 2017, algumas tendências e indicadores macroeconômicos têm mostrado aumento da possibilidade para a retomada do crescimento do consumo de lácteos no Brasil (Embrapa Gado de Leite, 2018). No entanto, os potenciais consumidores são mais críticos, e há uma pressão crescente sobre a indústria de laticínios para atender às suas demandas em relação à segurança alimentar e qualidade dos alimentos (LEBLANC et al., 2006; BOOGAARD et al., 2008).

As vacas leiteiras são responsáveis por 82,4% do leite comercializável no mundo (FAO, 2016), percentual traduzido em 659,2 bilhões de litros de leite no ano de 2016 (Panorama da Produção Mundial e no Brasil, Sistema OCB, 2018). Verificou-se na última década que mais de 45% dos rebanhos leiteiros no Brasil apresentam contagem de células somáticas (CCS) superior a 400.000 células/mL de leite, em desacordo com a legislação vigente. Segundo Esguerra (2014), não há perspectiva de que esse valor seja reduzido em curto prazo no cenário atual do Brasil.

A CCS é representada principalmente pela fração de células do sistema imunológico presentes no úbere e células de descamação da própria glândula mamária. A afecção de maior impacto econômico para atividade leiteira é a mastite (BRADLEY, 2002; LEBLANC et al., 2006; HALASA et al., 2007), de origem multifatorial, e pode ser estimada pela CCS. O aumento da incidência de mastite, em geral, pode decorrer do aumento da pressão de infecção, causada por elevada carga de microrganismos, em especial as bactérias, ou pela menor resistência das vacas ao contato com esses agentes. O aumento da ocorrência de doenças indica que o gerenciamento da fazenda não está ideal (JANSEN et al., 2009), e sugere falhas no manejo.

No entanto, existem fazendas submetidas a condições muito semelhantes de clima, localização, raça, infraestrutura e manejo que apresentam índices produtivos e de saúde totalmente distintos, representados neste caso, por rebanhos com alta ou

baixa CCS, ao avaliar a qualidade do leite.

A mastite é extensivamente abordada na literatura. Os estudos demonstram que a identificação de fatores de risco como imunidade, estresse, predisposição genética, higiene do animal e do ambiente poderiam explicar apenas parte da diferença encontrada entre propriedades.

Dada à etiologia multifatorial da mastite, estudos mais recentes abordaram a relação do homem com o animal na rotina da fazenda. Os resultados mostram que parte da variação em casos de mastite e conseqüentemente redução da produção de leite exercem, em algum grau, efeito sobre resultados obtidos por cada fazenda. Por isso, é também fruto do comportamento e da atitude de produtores rurais em relação à forma como eles enxergam a ocorrência de mastite em seus rebanhos, e como reagem à mesma.

A presente revisão tem o intuito de unir dados da literatura referentes à mentalidade, comportamento e atitude do produtor em relação à saúde do úbere, a fim de alertar sobre a importância desse fator tão pouco conhecido e seu impacto sobre as perdas econômicas causadas pela incidência de mastite nos rebanhos leiteiros.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Medidas governamentais de controle e prevenção à mastite

A mastite é mundialmente a doença de rebanho leiteiro bovino com maior impacto econômico sobre a produção (HOGEVEEN et al., 2011). Em média, as perdas causadas pela mastite variam de € 164 a € 235 por caso clínico e de € 53 a € 182 por caso subclínico (HUIJPS et al., 2008).

Além dos custos com tratamento de casos clínicos, tanto a mastite clínica quanto a subclínica conduzem a perdas em produção de leite. No Brasil, estima-se que os produtores percam cerca de 1,2 bilhões de dólares por ano em função das perdas em produção de leite (LEHENBAUER & OLTJEN, 1998; FONSECA & SANTOS, 2000; Centro de estudos em economia aplicada, 2013).

Haja vista a importância da doença e a dificuldade dos produtores em reduzir os valores de CCS, o

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu a Instrução Normativa 62 (IN62) em 2011. A IN 62 atualizou os padrões de qualidade para o leite cru preconizado pela Instrução Normativa anterior, a IN51. A indústria de lácteos participou dessa iniciativa ao adotar a política de bonificação de seus fornecedores, baseada em parâmetros de qualidade, avaliados pela composição química, microbiana e CCS do leite. Os produtores que atendem aos parâmetros desejados podem chegar a receber até 20% a mais sobre o preço do litro de leite pago pela indústria a um produtor que não atenda a nenhum requisito do sistema de bonificação (CASSOLI et al., 2011). O objetivo dessas medidas governamentais foi gerar um contexto favorável, mesmo que compulsório, à diminuição da CCS média dos rebanhos nacionais e da qualidade do leite como um todo.

Contudo, as metas previstas pela IN62 de reduzir a CCS de  $4,8 \times 10^5$  cél/mL em 2012 para  $4,0 \times 10^5$  cél/mL em julho de 2014 e  $3,6 \times 10^5$  cél/mL em julho de 2016 não foram alcançadas. Esse fato levou à publicação da IN7, em 2017, que altera a IN 62/2011, ao estender os prazos estipulados para alcance das metas, de forma que o último prazo estabelecido ficou até julho de 2018 para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e julho de 2019 para as regiões Norte e Nordeste, além de elevar para  $4,0 \times 10^5$  o limite de cél/mL (IN7/2016).

Claramente, a realidade da CCS no Brasil não mudou na última década, e ao que tudo indica, pouco mudará nas próximas. Segundo dados apresentados por Cassoli (2012), em 2008, seis anos após a publicação da IN51, 45% dos rebanhos leiteiros do país apresentavam CCS média superior a 400.000 cél/mL de leite. Entre 2009 e 2010, essa porcentagem subiu para 50, chegou a 51 em 2011 e tornou a cair em 2012, quando atingiu 49%.

Esse desafio é comum a muitos países, especialmente aos subdesenvolvidos, com realidade cultural, social e econômica semelhantes às do Brasil. Apesar dos investimentos pesados em pesquisa, adoção de programas e medidas de controle e prevenção à mastite, sua prevalência permanece variável, entre 29 e 75% (GIANNECHINI et al., 2002; FOX, 2009; PLOZZA et al., 2011).

### **Relação de fatores humanos e não humanos com a ocorrência de mastite e qualidade do leite**

O caráter multifatorial da doença dificulta o controle e a prevenção, o que pode explicar parte do insucesso dos programas implantados em algumas propriedades (ESGUERRA, 2014). A presença de patógenos e a carga microbiana, bem como a predisposição genética dos animais, estado de saúde, conforto, higiene do ambiente e das instalações e manutenção dos equipamentos de ordenha são os principais fatores de risco não humanos para mastite (VAARST, 2002; NYMAN, 2007).

A partir disso, Jansen et al. (2009) executaram trabalho de avaliação dos programas de controle de mastite na Holanda junto a produtores rurais, e exploraram o fator humano como uma variável atuante sobre os índices de mastite nos rebanhos. Participaram do estudo 336 fazendas produtoras de leite. Os resultados indicaram que comportamento e atitude dos produtores explicaram 48% da média de CCS das fazendas, 31% da incidência das mastites clínicas e 23% da taxa de mastites totais (clínicas e subclínicas). Bem como o relatado em estudos prévios, os autores concluíram que diferentemente da forma corriqueira como é tratada, a mastite não é apenas um problema técnico, mas também uma questão influenciada pelo fator humano (WILLOCK et al., 1999; BERGEVOET et al., 2004).

Ainda com os dados desse estudo, Jansen et al. (2009) dividiram os produtores em quatro grupos de modelos mentais, de acordo com a percepção de cada um sobre a mastite no seu rebanho, e com o que eles estavam dispostos ou não a fazer em relação ao controle e à prevenção da mesma. Os modelos definidos pelos pesquisadores agruparam os produtores em proativos, faça você mesmo, espere e veja, e tradicionalistas reclusos. Segundo Jansen et al. (2009), esses produtores sentem-se capazes de entender a mastite sozinhos e adotar ou não medidas de combate e prevenção, e buscam suas próprias fontes de conhecimento, de modo que especialmente os faça você mesmo e os tradicionalistas reclusos não são adeptos da participação efetiva e constante dos veterinários na propriedade.

Dos aspectos social e psicológico, o comportamento

pode ser influenciado por diversos fatores (FISHBEIN & YZER, 2003; CAMERON, 2009). Análises realizadas sugerem que alguns desses fatores são representados pela personalidade, atitudes, crenças, valores, pressão social, intenções, habilidades, conhecimento, normas percebidas e auto eficácia percebida do indivíduo em relação às práticas de manejo (BERGEVOET et al., 2004; NYMAN et al., 2007; WENZ et al., 2007). Esses fatores, e provavelmente outros ainda não estudados, compreendem o fator humano que, por convenção foi nomeado mentalidade do produtor (JANSEN et al., 2010).

Embora muitos estudos apontem a mentalidade do produtor como um fator determinante que explica a incidência da mastite, apenas um número limitado de estudos tentou correlacionar diretamente a mentalidade do produtor com a qualidade do leite (ROUGOOR et al., 1999; RENEAU, 2001), ou ainda, quais aspectos da mentalidade do produtor são importantes, e como isso se relaciona à incidência de doenças como a mastite.

Em contrapartida, Múnera-Bedoya et al. (2017) conduziram estudo na Colômbia, e avaliaram a influência do ordenhador sobre a qualidade do leite. Em 100% das propriedades com qualidade do leite classificada como excelente, os ordenhadores possuíam formação escolar mínima de nível médio. Semelhante ao observado, nas propriedades em que o ordenhador sentia-se reconhecido e valorizado pelo proprietário, e naquelas em que o mesmo lhes oferecia melhores condições e ferramentas de trabalho, a qualidade do leite foi melhor.

De 68 propriedades submetidas ao mesmo programa de pagamento por qualidade do leite, Esguerra (2014) dividiu dois grupos de acordo com o perfil de CCS. Em estudo com questionários estruturados, o autor mostrou que a atitude e o comportamento dos produtores de rebanhos com alta e com baixa CCS são diferentes. A atitude do produtor foi um dos principais fatores relacionados à maior probabilidade de um rebanho apresentar baixa CCS. Essa atitude pareceu ser função de uma melhor orientação para a prevenção e controle da mastite e de uma disposição mais positiva frente ao

ao negócio, que conduziu ao sucesso técnico e financeiro. Resultados similares foram verificados por (WILLOCK et al., 1999).

Quanto ao comportamento, Esguerra (2014) observou que os produtores de rebanhos com baixa CCS apresentam comportamentos favoráveis ao controle da mastite, como não introduzir animais de outros rebanhos no plantel, descartar animais com mastite crônica e fazer manutenção preventiva do equipamento de ordenha, que corrobora os resultados de Bergevoet et al. (2004) Esses comportamentos, além de reduzirem a incidência da doença no rebanho, exercem reconhecido impacto positivo sobre a produtividade, lucratividade e sucesso técnico das fazendas (BLOWEY & EDMONDSON, 2010).

No mesmo trabalho de Esguerra (2014), os produtores de rebanhos com alta CCS mostraram-se mais familiarizados com as perdas financeiras ocasionadas pela mastite do que os produtores de rebanhos com baixa CCS. Porém, apesar dessa maior familiaridade, o grupo com alta CCS pareceu não agir efetivamente no controle da doença, fato que evidencia que mesmo de posse do conhecimento das consequências, os produtores podem optar por não tomar ações preventivas nem corretivas para diminuir a incidência de mastite no rebanho (VAN DER ZWAAG et al., 2005). Essa carência de atitude positiva foi explicada pela falta de adequada pressão social sobre os produtores, ou seja, sugere que a pressão social sobre os produtores brasileiros seria insuficiente para gerar mudanças de atitude e de comportamento dos produtores. Oitenta por cento do total de produtores avaliados desconhecem os limites de CCS estabelecidos pela IN62 e por isso, não acreditam que as normas serão aplicadas e fiscalizadas.

Jansen et al. (2010) afirmam que, da mesma maneira, a indústria exerce pressão social mediante bonificação financeira, apesar de já constatado que as medidas punitivas ao invés de bonificações tem impacto mais perceptível pelo produtor, portanto, seria mais eficaz. É importante ressaltar que as políticas de bonificação de programas implantados por empresas diferem entre os países.

Ao avaliar empiricamente a influência das atitudes dos produtores em relação à mastite sobre a adoção de práticas de manejo do rebanho, Dillon et al. (2015) identificaram que o comportamento dos produtores é muito mais voltado ao manejo curativo que preventivo.

Em sequência ao estudo anterior, Jansen et al. (2010) buscaram o efeito de um programa de controle de mastite sobre as atitudes, conhecimento e comportamento dos produtores em relação à mastite. Em 2004, o primeiro ano do programa nacional de controle da mastite na Holanda, um total de 378 produtores de leite responderam a uma pesquisa e no último ano do programa (2009), 204 desses mesmos produtores completaram uma pesquisa similar. Embora a média anual de CCS continuasse a mesma, as atitudes autorrelatadas, o conhecimento e o comportamento mudaram significativamente. Mais produtores perceberam que eles tinham conhecimento suficiente sobre a prevenção de mastite (34% em 2004 vs. 53% em 2009) e que sabiam mais sobre a causa da mastite (25% em 2004 contra 37% em 2009). O uso de luvas para ordenha aumentou de 15 para 46%, o uso de um protocolo padronizado de tratamento da mastite de 7 para 34%, e *freestalls* foram limpos com mais frequência (2,28 vs. 2,51 vezes/d) em 2009 em comparação com 2004. Foi observado ainda que o grupo de alta CCS reduziu significativamente seu patamar anual de CCS em 15.000 células / mL.

O manejo dos fatores de risco da mastite e a administração dos recursos destinados para tal fim dependem, portanto, diretamente do produtor (BARKEMA et al., 1998). Estudos comparativos demonstraram que propriedades com as mesmas instalações, alimentos, base genética e circunstâncias ambientais apresentam diferentes índices de saúde e produtividade. A principal diferença entre essas propriedades foi o fator humano, representado pelos responsáveis pelo gerenciamento do rebanho, ou seja, suas ações, baseadas em seu comportamento, direcionadas às medidas de reconhecimento, controle e prevenção da mastite. A atitude e comportamento estão intimamente ligados e dependem de outras variáveis, como a convicção, a pressão social, as barreiras e as habilidades (BERGEVOET et al., 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mastite não é apenas um problema técnico. Os resultados das pesquisas permitem abordar a mastite não mais como um fator isolado, fruto da atividade de um só indivíduo, mas do aspecto social da doença, influenciado pelas atitudes e comportamento dos produtores, traduzidas em impacto sobre a CCS. Os estudos sugerem ainda que a legislação atual e os programas de pagamento por qualidade por si só não são estímulos suficientes para incentivar uma mudança de atitude e comportamento dos produtores a favor da prevenção e controle da mastite.

Haja vista que a atitude é a variável com maior impacto sobre a mastite, futuros programas de controle e melhoria da qualidade do leite e redução da CCS devem focar em modificar a atitude do produtor a respeito da doença. Isto pode ser conseguido mediante campanhas de comunicação massiva, oficinas de divulgação e treinamento e reforço da pressão social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARKEMA, H. W.; SCHUKKEN, Y. H.; LAM, T. J. G. M.; BEIBOER, M. et al. **Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by milk somatic cell counts**. J. Dairy Sci., v.81, p.411-419, 1998.
- BARNOUIN, J.; CHASSAGNE, M.; BAZIN, S.; BOICHARD, D. **Management practices from questionnaire surveys in herds with very low somatic cell score through a national mastitis program in France**. J. Dairy Sci., v. 87, p.3989-3999, 2004.
- BERGEVOET, R. H. M.; ONDERSTEIJN, C. J. M.; SAATKAMP, H. W.; VAN WOERKUM, C. M. J. et al. **Entrepreneurial behaviour of Dutch dairy farmers under a milk quota system: goals, objectives, attitudes**. Agri. Sys., v. 80, p.1-21, 2004.
- BLOWEY, R.; EDMONDSON, P. **Mastitis control in dairy herds**. 2nd ed. UK: CABI Publishing, 266 p. ISBN 1845935500, 2010.
- BOOGAARD, B. K.; OOSTING, S. J.; BOCK, B. B. **Defining sustainability as a socio-cultural concept: citizen panels visiting dairy farms in the Netherlands**. Livestock Sci. v.117, p.24-33, 2008.

- BRADLEY, A. J. **Bovine mastitis: An evolving disease**. The Vet. J., v.164, p.116-128, 2002.
- CAMERON, K. A. **A practitioners guide to persuasion: an overview of 15 selected persuasion theories, models and frameworks**. Pat. Educ. and Counc., v.74, p.309-317, 2009.
- CASSOLI, L. D. **Uma pergunta simples: A qualidade do leite tem melhorado nos últimos anos. Cadeia do Leite, Piracicaba, 2012.** Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/artigos-especiais/uma-pergunta-simples-a-qualidade-do-leite-tem-melhorado-nos-ultimos-anos-79994n.aspx>> Acessado em: 27 maio de 2018.
- CASSOLI, L. D.; SARTORI, B.; MACHADO, P. F. **The use of the Fourier Transform Infrared spectroscopy to determine adulterants in raw milk**. Rev. Bra. de Zoo., v.40, n.11, p.2591, 2011.
- CENTRO DE ESTUDOS EM ECONOMIA APLICADA. **Queda expressiva de preços marca último mês do ano. Análise do mês.** Piracicaba, Brasil, 2013.
- DILLON, E.J.; HENNESSY, T.; HOWLEY, P.; HEANUE, K. **Exploring the role of farmers' attitudes in influencing animal health best practice**. 89th Annual Conference, April 13-15, Warwick University, Coventry, UK 204215, Agricultural Economics Society. 2015.
- EMBRAPA GADO DE LEITE. **Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro**. Anuário Leite, p. 58-60, 2018.
- ESGUERRA, J.C. O homem como fator de risco da mastite. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2014.
- FAO, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>>. Acessado em: 10 de setembro de 2018.
- FISHBEIN, M.; YZER, M. C. **Using theory to design effective health behavior interventions**. Communic. Theory, v.13, p.164-183, 2003.
- FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000 il., 175 p., 2000.
- FOX, L. K. **Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis**. Vet. Microb., v.134, p.82-88, 2009.
- GIANNECHINI, R.; CONCHA, C.; RIVERO, R.; DELUCCI, I. et al. **Occurrence of clinical and sub-clinical mastitis in dairy herds in the West Littoral Region in Uruguay**. Acta Vet. Scandinavica, v.43, n.4, p.221-230, 2002.
- GREEN, M. J.; BRADLEY, A. J.; MEDLEY, G. F.; BROWNE, W. J. **Cow, farm, and management factors during the dry period that determine the rate of clinical mastitis after calving**. J. Dairy Sci., v.90, p.3764-3766, 2007.
- HALASA, T.; HUIJPS, K.; OSTERAS, O.; HOGVEEN, H. **Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review**. Vet. Quarterly, v.29, p.18-31, 2007.
- HOGVEEN, H.; HUIJPS, K.; LAM, T.J.G.M. **Economic aspects of mastitis: New developments**. New Zealand Veterinary Journal, v. 59, i. 1, 2011.
- HUIJPS, K.; LAM, T.J.G.M.; HOGVEEN, H. **Costs of mastitis: facts and perception**. Journal of Dairy Research, v. 75, i. 1, p. 113-120, 2008. Disponível em: <[https://www.lex.com.br/legis\\_27130719\\_INSTRUCAO\\_NORMATIVA\\_N\\_7\\_DE\\_3\\_DE\\_MAIO\\_DE\\_2016.aspx](https://www.lex.com.br/legis_27130719_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_7_DE_3_DE_MAIO_DE_2016.aspx)>. Acessado em: 10 de setembro de 2018.
- IN62/2011 Disponível em: <<https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acessado em: 10 de setembro de 2018.
- JANSEN, J.; VAN DEN BORNE, B. H. P.; RENES, R. J.; VAN SCHAİK, G. et al. **Explaining mastitis incidence in Dutch dairy farming: The influence of farmers' attitudes and behaviour**. Prev. Vet. Med., v.92, n.3, p.210-223, 2009.
- JANSEN, J.; VAN SCHAİK, G.; RENES, R. J.; LAM, T. G. J. M. **The effect of a national mastitis control program on the attitudes, knowledge, and behavior of farmers in the Netherlands**. J. Dairy Sci., v.93, p.5737-5747, 2010.
- LEBLANC, S. J.; LISSEMORE, K. D.; KELTON, D. F.; DUFFIELD, T. F. et al. **Major advances in disease prevention in dairy cattle**. J. Dairy Sci., v.89, p.1267-1279, 2006.
- LEHENBAUER, T. W.; OLTJEN, J. W. **Dairy Cow Culling Strategies: Making economical culling decisions**. J. Dairy Sci., v.81, n.1, p.264-271, 1998.
- MÚNERA-BEDOYA, O.D.; CASSOLI, L.D.; MACHADO.

- P.F.; CERÓN-MUÑOZ, M.F. **Influence of attitudes and behavior of milkers on the hygienic and sanitary quality of milk.** Disponível em <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184640>>. Acessado em 10 de setembro de 2018.
- NYMAN, A. K.; EKMAN, T.; EMANUELSON, U.; GUSTAFSSON, A. et al. **Risk factors associated with the incidence of veterinary-treated clinical mastitis in Swedish dairy herds with a high milk yield and a low prevalence of subclinical mastitis.** *Prev. Vet. Med.*, v.78, p. 142-160, 2007.
- PANORAMA DA PRODUÇÃO MUNDIAL E NO BRASIL, SISTEMA OCB. 2018.
- PLOZZA, K.; LIEVAART, J.; POTTS, G.; BARKEMA, H. **Subclinical mastitis and associated risk factors on dairy farms in New South Wales.** *Australian Vet. J.*, v.89, n.1-2, p.41-46, 2011.
- RENEAU, J. K. **Somatic cell counts: measures of farm management and milk quality.** Pages 29-37 in Proceedings 40th Annual Meeting National Mastitis Council, National Mastitis Council, Verona, Wisconsin, 2001.
- ROUGOOR, C.W.; W.J.A HANEKAMP, W.J.A.; A.A DIJKHUIZEN, A.A.; et al. **Relationships between dairy cow mastitis and fertility management and farm performance.** *Preventive Veterinary Medicine*, v. 39, i. 4, p. 247-264, 1999.
- VAARST, M.; PAARUP-LAURSEN, B.; HOUE, H.; FOSSING, C. et al. **Farmers' choice of medical treatment of mastitis in Danish dairy herds based on qualitative research interviews.** *J. Dairy Sci.*, v.85, p.992-1001, 2002.
- VAN DER ZWAAG, H. G.; SCHAIK, G.; LAM, T. J. G. M. **Mastitis control programs in The Netherlands: Goal, tools and conditions.** Pages 599-600 in Mastitis in dairy production. Current knowledge and future solutions, H. Hogeveen, ed. Proceedings of the 4th IDF International Mastitis Conference. Wageningen Academic Publishers, Maastricht. 2005.
- WENZ, J. R.; JENSEN, S. M.; LOMBARD, J. E.; WAGNER, B. A. et al. **Herd management practices and their association with bulk milk somatic cell count on United States dairy operations.** *J. Dairy Sci.*, v.90, p.3652-3659, 2007.
- WILLOCK, J.; DEARY, I. J.; MCGREGOR, M. M.; SUTHERLAND, A. et al. **Farmers' attitudes, objectives, behaviors, and personality traits: The Edinburgh Study of Decision Making on Farms.** *J. Vocat. Behav.*, v.54, p.5-36, 1999.
- WILLOCK, J.; DEARY, I. J.; EDWARDS-JONES, G.; GIBSON, G. J. et al. **The role of attitudes and objectives in farmer decision making: Business and environmentally - Oriented Behaviour in Scotland.** *J. Agric. Econ.*, v.50, n.2, p.286-303, 1999.