



Influência do período seco e chuvoso sobre a contagem de células somáticas e ocorrência de mastites em vacas alojadas em sistema *free stall*.

Influence of the dry and rainy season on somatic cell count and occurrence of mastitis in cows housed in a free stall system.

Ângela Vitalina Barbosa de Assis Silveira¹, Bárbara Elisa Basílio de Oliveira², Lucas Zaiden², Gisele Fonseca Ventura², Raphaella Barbosa Meirelles-Bartoli³, Cleusely Matias de Souza³, Eric Mateus Nascimento de Paula⁴, Ariel Eurides Stella⁵

Resumo: A mastite é uma das principais doenças do rebanho leiteiro, e está ligada a qualidade do produto e rentabilidade da atividade. A prevalência da mastite é influenciada por condições ambientais e higiênicas sanitárias, sendo a contagem de células somáticas (CCS) uma das principais formas de diagnóstico de mastite subclínica. Objetiva-se com essa pesquisa presente trabalho teve como objetivo avaliar a epidemiologia da mastite (grupos bacterianos e CCS) em uma propriedade de significativa produção no sudoeste goiano com vacas confinadas em sistema de *Free stall*, avaliando a diferença da casuística de mastite no período seco e no período chuvoso. Durante o ano, ocorreram 180 casos de mastite clínica (60% nas chuvas e 40% na seca), 245 casos de mastite subclínica (64,5% nas chuvas e 35,5% na seca), e 12 casos de mastite no pós-parto (58% nas chuvas e 42% na seca). A CCS do período chuvoso foi de 442.260 células/ml já no período seco foi de 326.800 células/ml. Foi observada uma maior prevalência de mastite clínica, subclínica e no pós-parto no período chuvoso, seja de origem contagiosa ou ambiental, bem como maiores valores de CCS. Foi observada, uma maior prevalência de mastite clínica e subclínica no período chuvoso, seja de origem contagiosa ou ambiental, bem como maiores valores de CCS no rebanho. Foi possível notar que a presença de umidade e calor provavelmente facilitam a disseminação de microrganismos mesófilos, o que acarreta uma maior frequência de mastite nos animais.

Palavras-chave: bovinocultura leiteira, mastite bovina, saúde animal

Abstract: Mastitis is one of the main diseases of the dairy herd, and is linked to product quality and viability of the activity. The prevalence of mastitis is influenced by environmental and sanitary conditions, with somatic cell count (SCC) being one of the main forms of diagnosis of subclinical mastitis. The objective of this research is to evaluate the epidemiology of mastitis (bacterial groups and CCS) on a good-production property in the southwest of Goiás with cows

confined in a Free stall system, evaluating the difference in the case series of mastitis in the dry period. and in the rainy season. During the year, there were 180 cases of clinical mastitis (60% in the rainy season and 40% in the dry season), 245 cases of subclinical mastitis (64.5% in the rainy season and 35.5% in the dry season), and 12 cases of mastitis in the after birth of the calf (58% in the rainy season and 42% in the dry season). The CCS in the rainy season was 442,260 cells/ml while in the dry season it was 326,800 cells/ml. A higher prevalence of clinical, subclinical and postpartum mastitis was observed in the rainy season, whether of contagious or environmental origin, as well as higher CCS values. A higher prevalence of clinical and subclinical mastitis was observed in the rainy season, whether of contagious or environmental origin, as well as higher SCC values in the herd. It was possible to note that the presence of humidity and heat probably facilitate the spread of mesophilic microorganisms, which leads to a greater frequency of mastitis in animals.

Keywords: dairy cattle farming, bovine mastitis, animal health

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20230031>

Recebido em 21.1.2020 Aceito em 30.09.2023

*Autor Correspondente: angelasilveira2@discente.ufj.edu.br

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Jataí – UFJ. angelasilveira2@discente.ufj.edu.br

²Discente do Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da Universidade Federal de Jataí – UFJ. barbara.oliveira@discente.ufj.edu.br, lzaiden@discente.ufj.edu.br, gisele_fonseca@ufj.edu.br

³Médica Veterinária Professora Associada da Universidade Federal de Jataí – UFJ. cleusely.souza@ufj.edu.br, raphaella@ufj.edu.br

⁴Médico Veterinário professor da UNIFIMES. ericmateus@unifimes.edu.br

⁵Médico Veterinário professor associado da Universidade Federal de Jataí – UFJ. *Autor para correspondência: ariel.vet@gmail.com

INTRODUÇÃO

A saúde e a produção em vacas leiteiras estão diretamente correlacionadas as condições ambientais. A mastite está entre as principais doenças que afetam a qualidade do leite. Onde as condições ambientais, tais como, chuva e alta umidade influenciam no bem-estar e na proliferação

dos microrganismos causadores da doença (Neves et al., 2019). A Contagem de Células Somáticas (CCS) é um indicador da qualidade higiênico sanitária do leite (BRASIL, 2018), e a sua respectiva contagem também define a presença de mastite. Além disso, Picinin et al. (2019)

também pontuam que as condições climáticas de alta temperatura e pluviosidade, representam importantes fatores que afetam a qualidade do leite, bem como os parâmetros higiênico-sanitários do leite.

O sistema Free Stall está dentre os sistemas utilizados na bovinocultura leiteira visando melhorar as condições ambientais para os animais. O sistema proporciona maior conforto, contudo existe a geração de dejetos que pode favorecer o crescimento bacteriano caso o manejo da matéria orgânica seja incorreto, podendo estar correlacionado a ocorrência de mastite. O presente trabalho apresenta dados de CCS e de grupos bacterianos incidentes, em uma fazenda de produção significativa, avaliando a diferença da casuística de mastite no período seco e no período chuvoso.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural, no município de Jataí-GO. A propriedade de significativa produção (em torno de 200 animais em lactação, da raça Girolanda, com produção média de 27 litros/vaca/dia) tinha o sistema em Free stall com cama inorgânica de areia e com presença de ventilação mecânica controlada. A propriedade realizava a quantificação de CCS, através do envio ao laboratório credenciado, Clínica do Leite,

disposto pela Portaria nº 259, de 02 de dezembro de 2019 do MAPA (Brasil, 2019), que estipula a realização da CCS de forma eletrônica segundo estabelecido na ISO 13366-2:2006. Além disso a cultura do leite foi realizada através da PCF onFarm®. Foram coletados os dados de CCS de todo o rebanho em lactação do ano de 2021 e com as respectivas culturas realizadas de cada mês. As informações foram organizadas onde os meses de maiores índices pluviométricos (janeiro, fevereiro, março, outubro, novembro e dezembro) foram separados dos de menor índice (abril, maio, junho, julho, agosto, setembro), de acordo com o INMET-Ministério da Agricultura e Pecuária. Os dados clínicos encontrados foram divididos em ocorrência de mastite clínica, mastite subclínica e mastites de pós-parto. As bactérias encontradas foram separadas em *S. aureus*, *Streptococcus* sp., Outras Gram positivas (OGP) e Gram negativas (GN). Nenhuma aprovação ética foi necessária, pois nenhuma experimentação animal foi conduzida neste estudo. Os autores também declaram não haver conflitos de interesse.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Durante o ano de 2021 no período chuvoso, ocorreram 108 casos de mastite clínica, 158 casos de mastite subclínica e sete casos de mastite no pós-parto, na propriedade acompanhada (Tabela

1 e 2). Dentre esses foram identificados três isolados de *S. aureus*, 21 de *Streptococcus* sp., 105 de outras Gram positivas (OGP) e

32 Gram negativos (GN). A CCS do período variou de 373,4 a 579,9 tendo uma média de 442,26 (x1000/mL).

Tabela 1- Caracterização mensal da mastite, grupos de microrganismos identificados e dados de CCS do ano de 2021 de uma fazenda leiteira no município de Jataí, estado de Goiás, Brasil.

Meses	Mastite clínica	Mastite subclínica	Pós-Parto	<i>S. aureus</i>	<i>Streptococcus</i> sp.	OGP	GN	Média CCS do rebanho (x1000/mL)
Janeiro *	13	14	3	0	7	12	2	373,4
Fevereiro *	16	8	0	0	1	16	3	579,9
Março *	14	19	4	0	2	17	6	393,2
Abril	9	19	0	1	5	8	3	360,2
Mai	15	1	0	0	4	16	2	331,0
Junho	10	0	0	0	5	5	0	329,1
Julho	15	31	1	2	4	17	0	314,1
Agosto	16	13	0	1	3	22	1	300,0
Setembro	7	23	4	1	1	18	2	326,4
Outubro *	25	29	0	1	3	24	5	395,3
Novembro *	22	52	0	1	6	17	12	540,8
Dezembro *	18	36	0	1	2	19	4	373,4

OGP: Outros Gram positivos; GN: Gram negativos. * Meses de maiores índices pluviométricos.

Tabela 2- Porcentagem de mastite, microrganismos identificados e CCS do ano de 2021, de uma fazenda leiteira no município de Jataí-GO.

Período do ano	Mastite clínica	Mastite subclínica	Pós-Parto	<i>S. aureus</i>	<i>Streptococcus</i> sp.	OGP	GN	Média CCS do rebanho (x1000/mL)
Período Seco	40% (72/180)	35,5%(87/245) 64,5%(158/245)	42% (5/12)	62,5% (5/8)	51,2% (22/43)	45% (86/191)	15,8% (7/38) 84,2%	326,8
Período chuvoso	60%(108/180))	58% (7/12)	37,5% (3/8)	48,8% (21/43)	55% (105/191)	(32/38)	442,6

OGP: Outros Gram positivos; GN: Gram negativos.

Durante o período seco, foram encontrados 72 casos de mastite clínica, 87 casos de mastite subclínica e 5 casos de Gram positivos (OGP) e oito Gram negativos (GN). A CCS do período variou de 300 a 360,2 tendo uma média de 326,8

mastite no pós-parto (Tabela 1 e 2). Os microrganismos encontrados foram, quatro *S. aureus*, 22 *Streptococcus* sp., 86 outros (x1000/mL). A mastite é classificada como ambiental ou contagiosa, de acordo com o agente causador sendo a ambiental causado

por microrganismos presentes no ambiente e a contagiosa por microrganismos presentes no teto do animal. A mastite pode ser classificada, também, como clínica ou subclínica de acordo com a sintomatologia. Na mastite clínica há sinais clínicos evidentes e modificação nas características do leite e na mastite subclínica há alterações microscópicas a nível tecidual levando ao aumento das células somáticas, que são a principal forma de diagnóstico (DAMASCENO et al., 2020; SEKIYA et al., 2020). Além do período sazonal, Chen et al. (2022) relatam como fatores de risco para a mastite bovina subclínica a idade da vaca e o período do parto.

O sistema de *Free Stall* está dentre os sistemas utilizados na bovinocultura leiteira visando melhorar as condições ambientais. O sistema consiste na alocação dos animais em camas individuais, que podem ser orgânicas ou inorgânicas. O sistema proporciona maior conforto, contudo existe a geração de dejetos que pode favorecer a replicação bacteriana caso o manejo da matéria orgânica seja incorreto, podendo estar correlacionado a ocorrência de mastite (OLIVEIRA et al., 2020).

Apesar do sistema de *Free stall* ser empregado no local com o objetivo de diminuir as interferências climáticas, observa-se o aumento da CCS no período chuvoso com o aumento da mastite clínica e subclínica, visto que o aumento da

umidade do ambiente está diretamente correlacionado ao conforto térmico dos animais e a facilidade de proliferação bacteriana. O mesmo resultado foi encontrado por Stocco et al., (2023), que observou aumento da mastite no verão e outono, além de observar que animais mais idosos apresentaram, mais células somáticas ao final da lactação.

Neves, et al. (2019), encontrou também variação significativa da CCS de fazendas goianas no período chuvoso. Nesse período as temperaturas mais elevadas e maior umidade favorecem a replicação de microrganismos e aumentam o desconforto térmico dos animais podendo causar prejuízos imunológicos acarretando aumento na CCS e prejuízos na qualidade do leite (FERREIRA et al., 2022).

Alta densidade de criação, piso contaminado, cama molhada, pouca ventilação e clima quente e úmido podem promover o crescimento de patógenos da mastite e aumentar a exposição das vacas, resultando em maior ocorrência de mastite (ZEINHOM et al., 2016).

As células que compõem a barreira celular no úbere são as células somáticas do leite, e a sua respectiva contagem define o grau de infecção (LOPES et al., 2020). A diferença que existe na CCS entre as estações seca e chuvosas pode ser justificada pelo manejo das camas dos animais.

Apesar do local utilizar cama inorgânica, de areia, foi relatado que a areia de troca é mantida sem cobertura e no período chuvoso a troca ocorre com a areia úmida que pode se tornar um local propício a proliferação bacteriana. Com relação ao uso de cama orgânica ou inorgânica, Oliveira et al. (2020) destaca que a cama de maravalha é eficiente para a produção e não apresenta risco de aumento de CCS e do número de casos de mastite, contudo a qualidade está diretamente correlacionada ao manejo, e quando mal manejada apresenta um ambiente propício a proliferação de microrganismos patogênicos.

Algumas propriedades de alta produção utilizam programas de cultura microbiológica na fazenda, os chamados “on farm”. O programa garante a possibilidade de identificação do microrganismo causador de mastite e é utilizado especialmente para a seleção de antibióticos específicos para o tratamento de mastite clínica. O programa garante uma melhor eficiência no tratamento e diminui a possibilidade da ocorrência de resistência, fazendo com que a atividade se torne mais rentável (SANTOS et al., 2019). Além disso, esses sistemas podem diminuir sobremaneira o uso de antibióticos na atividade.

O aumento de casos de mastite no período chuvoso geralmente está

associado principalmente ao aumento da prevalência de microrganismos ambientais, demonstrando a interferência do calor e umidade sobre a ocorrência de mastite. Semelhante ao presente trabalho, Zhang et al. (2016), mostram identificação de *S. aureus* maiores no inverno e menores na primavera, o que também foi observado no presente trabalho, onde a frequência de *S. aureus* no período chuvoso foi menor que no período seco. Este mesmo autor também observa maior taxa de isolamento de patógenos ambientais como *E. coli* e *S. uberis* no verão em comparação as outras estações. No presente trabalho, observa-se um maior número de casos por Gram-negativos no verão, enquanto que as bactérias do gênero *Streptococcus* sp. foram observadas homoganeamente nos dois períodos.

Em Picoli et al. (2013) no período chuvoso, assim como no presente trabalho, as taxas de novas infecções se elevaram e a CCS das amostras aumentaram como consequência da infecção. No rebanho analisado, foi observada uma maior prevalência de mastite no período chuvoso seja de origem contagiosa ou ambiental, assim como Fonseca et al. (2023) que observou prevalência de mastite em um rebanho em *Compost barn*, também maior em período chuvoso. No presente trabalho as menores medias de CCS foram observadas no período seco e as maiores nos

meses de fevereiro e dezembro, assim como observado por Quintão et al. (2017).

A estação chuvosa em Oliveira et al. (2015), mostra-se como um fator de risco para a ocorrência de mastite clínica no pós-parto. No presente trabalho, não tivemos muitos casos (12), e foram distribuídos tanto no período chuvoso como no período seco.

A ocorrência de mastite clínica está mais associado ao verão, sendo 60% dos casos ocorridos nesse período. Semelhante ao presente trabalho, Gao et al. (2016) pesquisando rebanhos na China, também identificaram bactérias Gram-negativas mais frequentemente neste período (principalmente *E. coli* e *Klebsiella sp.*), de forma que a incidência de *E. coli* foi mais associada a animais estabulados no verão, como é o caso do presente trabalho, em que houve o aumento dos casos de bactérias Gram-negativas e o aumento dos casos de mastite clínica neste período. A ocorrência de mastite subclínica também teve aumento no verão (período chuvoso), de forma que 64% dos casos ocorreram nesse período. A estação do ano pode afetar a incidência da doença, ao que parece principalmente devido as diferenças sazonais de chuvas. Singh et al. (2016), pesquisando a mastite bovina subclínica na Índia, relata aumentos significativos de casos na estação das monções. Portanto, pode-se inferir que animais de alta produção

são mais propensos à mastite durante a estação chuvosa devido à infecção por gotículas, solos úmidos e lamacentos (SINHA et al., 2021).

Juntamente com a maior incidência da doença no período chuvoso, podemos ter um aumento no consumo de antimicrobianos nas propriedades. Tomazi et al. (2020) relatam que a associação de antimicrobianos tende a ser maior em rebanhos com maiores CCS no tanque, e que uma maior associação antimicrobiana para o tratamento de mastite clínica foi observada durante a estação chuvosa em comparação com a estação seca no Brasil.

Melhorar o saneamento, como melhorar a higiene da ordenha, implementar a desinfecção pós-ordenha dos tetos e a manutenção das máquinas de ordenha são medidas gerais para prevenir novos casos de mastite, mas o tratamento da mastite ativa depende principalmente de antibióticos (Cheng et al., 2020). Isto é significativo, pois como cita Ruegg et al., (2017), a questão da resistência antimicrobiana e as pressões sociais para reduzir a terapia antimicrobiana em fazendas leiteiras crescerá em importância. E que nas regiões leiteiras emergentes, há necessidade de fornecer infraestrutura e treinamento para ajudar os produtores a adotarem manejos comprovadamente eficientes, que minimizem o aparecimento de novos casos (RUEGG et al., 2017).

CONCLUSÃO

O presente trabalho, possibilitou a observação da etiologia, bem como da variação da CCS das infecções de mastite durante todo o ano, em uma grande propriedade rural. Foi observada, uma maior prevalência de mastite clínica e subclínica no período chuvoso, seja de origem contagiosa ou ambiental, bem como maiores valores de CCS no rebanho. Foi possível notar que a presença de umidade e calor facilitam a disseminação de microrganismos mesófilos, o que acarreta uma maior infecção nos animais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL; Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Instrução normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018.
- BRASIL; Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Portaria Nº 259, de 02 de dezembro de 2019.
- CHEN X, CHEN Y, ZHANG W, CHEN S, WEN X, RAN X, WANG H, ZHAO J, QI Y, XUE N. Prevalence of subclinical mastitis among dairy cattle and associated risks factors in China during 2012–2021: A systematic review and meta-analysis. *Res Vet Sci.* 2022; 148:65-73. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.04.007>.
- CHENG WN, HAN SG. Bovine mastitis: Risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments—A review. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 2020; 33(11): 1699. doi: 10.5713/ajas.20.0156.
- DAMASCENO VS, SILVA FM. Análise do perfil microbiológico de agentes causadores de mastite bovina e sua relação com a qualidade do leite em uma fazenda do Sul de Minas Gerais. *Braz J Dev.* 2020; 6(11):91409-91421. DOI:10.34117/bjdv6n11-522.
- FERREIRA BHA, RIBEIRO LF. Mastites causadas por *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. e *Streptococcus uberis* relacionadas ao sistema de produção Compost Barn e o impacto na qualidade do leite. *Rev GeTeC.* 2022; 11(35): 1-18.
- FONSECA M, MENDONÇA LC, SOUZA GN, CESAR DE, CARNEIRO JC, BRITO EC, MENDONÇA JF, PAIVA E BRITO MAV, GUIMARÃES AS. Epidemiology of mastitis and interactions of environmental factors on udder health in the compost barn system. *Arq Bras Med Vet Zoo.* 2023; 75:14-26. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12798>.
- GAO J, BARKEMA HW, ZHANG L, LIU G, DENG Z, CAI L, SHAN R, ZHANG S, ZOU J, KASTELIC J, HAN B. Incidence of clinical mastitis and distribution of pathogens on large Chinese dairy farms. *J Dairy Sci.* 2017; 100(6): 4797-4806. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12334>.
- ISO 13366-2/International Dairy Federation (IDF) 148-2 – Milk – Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. Brussels, Belgium, 2006; 15-15.
- LOPES MA, DEMEUF FA, COSTA GM, ROCHA CMBM, ABREU LR, SANTOS G, FRANCO NETO A. Influência da contagem de células somáticas sobre o impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. *Arq Inst Biol.* 2020; 78:493-499. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p4932011>.

NEVES RBS, MESQUITA AJ, SANTOS MV, NICOLAU ES, BUENO CP, COELHO KO. Avaliação Sazonal e Temporal da Qualidade do Leite Cru Goiano tendo como parâmetros a CCS e a CBT. Arch Vet Sci. 2019; 24(1).

PICININ LCA, BORDIGNON-LUIZ MT, CERQUEIRA MMOP, TOALDO IM, SOUZA FN, LEITE M O, FONSECA LM, LANA, A. M. Q. Effect of seasonal conditions and milk management practices on bulk milk quality in Minas Gerais State-Brazil. Arq Bras Med Vet Zoo. 2019; 71:1355-1363.

<https://doi.org/10.1590/1678-4162-10063>
RIEKERINK RO, BARKEMA HW, STRYHN H. The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis. J Dairy Sci. 2007; 90(4): 1704-1715.

<https://doi.org/10.3168/jds.2006-567>
OLIVEIRA AC, MARQUES LR, ALMEIDA JVN, LEÃO KM, MARQUES TC. Impacto do tipo de cama orgânica no desempenho produtivo e reprodutivo de vacas Holandesas estabuladas em free stall. Res Soc Dev. 2020; 9(10): e1989108607-e1989108607.

OLIVEIRA CSF, HOGEVEEN H, BOTELHO AM, MAIA PV, COELHO SG, HADDAD JPA. Cow-specific risk factors for clinical mastitis in Brazilian dairy cattle. Prev Vet Med. 2015; 121(3-4): 297-305. <https://doi.org/10.1016/j.pvetmed.2015.08.001>.

PICOLI T, ZANI JL, PONZILACQUA B, RIBEIRO MER, FISCHER G. Taxa de novas infecções intramamárias em vacas leiteiras, ligadas à precipitação pluviométrica. Sci Anim Health. 2013; 1(1): 11-23. <https://doi.org/10.15210/sah.v1i1.2116>.

QUINTÃO LC, CUNHA AFD, BRAGANÇA LJ, COELHO KS, NUNES MF, SARAIVA LHG. Evolução e fatores que influenciam a contagem de células somáticas em leite cru de fazendas em Viçosa, Minas Gerais. Acta Sci.-Anim Sci. 2017; 39(4): 393-399. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v39i4.35364>.

RUEGG PLA. 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. J Dairy Sci. 2017; 100(12):10381-10397. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023>

SANTOS MV, FONSECA LFL. Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções. Pirassununga-SP: edição dos autores, 2019. 301p.

SEKIYA T, YAMAGUCHI S, IWASA Y. Bovine mastitis and optimal disease management: Dynamic programming analysis. J Theor Biol. 2020; 498: 110292. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2020.110292>
SINGH K, MISHRA KK, SHRIVASTAVA N, JHA AK, RANJAN R. Epidemiological Studies on Subclinical Mastitis in Dairy Cows of Rewa District of Madhya Pradesh. Int J Livest Res. 2021; 11:58-64. <http://dx.doi.org/10.5455/ijlr.20210102>

SINHA R, SINHA B, KUMARI R, MR, V, VERMA A, GUPTA ID. Effect of season, stage of lactation, parity and level of milk production on incidence of clinical mastitis in Karan Fries and Sahiwal cows. Biol Rhythm Res. 2021; 52(4):593-602. <https://doi.org/10.1080/09291016.2019.1621064>.

STOCCO G, CIPOLAT-GOTET C, STEFANON B, ZECCONI A, FRANCESCUTTI M, MOUNTRICHA M, SUMMER A. Herd and animal factors affect the variability of total and differential somatic cell count in bovine milk. J Anim Sci. 2023; 101, skac406. <https://doi.org/10.1093/jas/skac406>

TOMAZI T, SANTOS MV. Antimicrobial use for treatment of clinical mastitis in dairy herds from Brazil and its association with herd-level descriptors. *Prev Vet Med.* 2020; 176:104937.

<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104937>.

ZHANG Z, LI XP, YANG F, LUO JY, WANG XR, LIU LH, LI HS. Influences of season, parity, lactation, udder area, milk yield, and clinical symptoms on intramammary infection in dairy cows. *J Dairy Sci.* 2016; 99(8): 6484-6493.

<https://doi.org/10.3168/jds.2016-10932>.

ZEINHOM MM, AZIZ RLA, MOHAMMED AN, BERNABUCCI U. Impact of seasonal conditions on quality and pathogens content of milk in Friesian cows. *Asian-Australasian J Anim Sci.* 2016; 29(8):1207. doi: 10.5713/ajas.16.0143