



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

GUSTAVO NOBRE LIMA

**EFEITO DOS FATORES CLIMÁTICOS NA CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS (CCS) E NA CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS (CBT)**

URUÇUÍ

2021

GUSTAVO NOBRE LIMA

EFEITO DOS FATORES CLIMÁTICOS NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS
(CCS) E NA CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS (CBT)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus Uruçuí*.

Orientador: Prof. Msc. Jean Pacheco Leão

.

URUÇUÍ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Lima, Gustavo Nobre

L732e Efeito dos fatores climáticos na contagem de células somáticas (CCS) e na montagem de bactérias totais (CBT) / Gustavo Nobre Lima. - 2021.
22 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal do Piauí, Campus Uruçuí, 2021.

Orientador : Prof. Me. Jean Pacheco Leão.

1. Manejo higiênico-sanitário. 2. Leite - qualidade sanitária . 3. Qualidade do leite. I.Título.

CDD - 631

Elaborado por Aldeide Costa dos Santos Sousa CRB 3/1423

GUSTAVO NOBRE LIMA

EFEITO DOS FATORES CLIMÁTICOS NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS
(CCS) E NA CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS (CBT)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus*
Uruçuí.

Aprovada em:15/02/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Msc. Jean Pacheco Leão (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Uruçuí

Prof. Dr. José Maurício Maciel Cavalcante
Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus Paulistana

Prof. Dr. Tibério Barbosa Nunes Neto
Instituto Federal do Piauí – Campus Uruçuí

EFEITO DOS FATORES CLIMÁTICOS NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) E NA CONTAGEM DE BACTÉRIAS TOTAIS (CBT)

Gustavo Nobre Lima*

Jean Pacheco Leão**

RESUMO

O Brasil é um dos principais produtores de leite do mundo, ocupando 5º lugar no ranking mundial, tendo as regiões Sudeste e Sul como as principais produtoras de leite do país. O País possui uma posição de destaque no cenário internacional dos lácteos, com potencial para avanço, tanto para o mercado externo e interno, uma vez que o Brasil é um grande consumidor de lácteos, no qual a produção nacional não consegue atender a demanda interna, tornando o País um grande importador de leite e seus derivados, o que pode gerar um déficit no balanço econômico. O investimento da qualidade do leite sanitária, independente dos sistemas de produção utilizados é uma forma de valorizar as exportações nacionais, reduzir a mastite, consequentemente, a redução da contagem de células somáticas e contagem bacteriana total, rendimento das propriedades, maior tempo de prateleira. Os fatores climáticos têm influência na qualidade sanitária do leite, em razão das variáveis temperatura, precipitação e umidade favorecerem condições ideais para a sobrevivência dos microrganismos que causam a mastite, essas variáveis também dificultam a higiene da ordenha, fazendo que os altos índices de chuvas promovam acúmulo de água, lamas, fazendo com que os animais que cheguem a sala de ordenha com úbere e tetos sujos. O objetivo desta revisão de literatura é demonstrar os efeitos das estações do ano sobre a contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. A qualidade do leite como um todo é orientada por meio de instruções normativas que guiam os produtores, técnicos e pesquisadores por meio de normas aos quais os parâmetros devem estar enquadrados, visando evitar problemas como a mastite, CCS e CBT. A mastite é a infecção na glândula mamária, causada por microrganismos do gênero *Staphylococcus* e *Streptococcus* que ocorrem no ambiente e devido a falhas durante a ordenha, causando vários prejuízos ao produtor e as indústrias, tendo relação direta com a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total que são parâmetros da qualidade sanitária do leite que indicam a sanidade do úbere e a higiene do local de ordenha, no qual sujidades nos tetos, na sala de ordenha, nos equipamentos e utensílios de ordenha, favorece o comprometimento a qualidade sanitária do leite. Este estudo concluiu que os fatores climáticos se potencializam nas falhas do manejo higiênico da propriedade, tornando-se necessário a adoção de boas práticas de ordenha para amenizar a ação do clima sobre a CCS e CBT.

Palavras-chave: Qualidade sanitária. Manejo higiênico - sanitário. Microrganismos.

*Graduando em Bacharelado em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI Campus Uruçuí. E-mail: gustavonobreagro@gmail.com.

**Docente Msc. Orientador do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônoma do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí - IFPI, Campus Uruçuí. E-mail: jean.leao@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

Brazil is one of the main milk producers in the world, occupying 5th place in the world ranking, with the Southeast and South regions as the main milk producers in the country. The country has a prominent position in the international dairy scene, with potential for advancement, both for the foreign and domestic markets, since Brazil is a major consumer of dairy products, in which national production is unable to meet domestic demand, making the country a large importing of milk and its derivatives, which can generate a deficit in the economic balance. The investment in the quality of sanitary milk, regardless of the production systems used, is a way of valuing national exports, reducing mastitis, consequently, reducing the count of somatic cells and total bacterial count, yield of properties, longer shelf life. Climatic factors have an influence on the health quality of milk, because the variables temperature, precipitation and humidity favor ideal conditions for the survival of the microorganisms that cause mastitis, these variables also hamper milking hygiene, causing high rainfall levels to promote accumulation of water, sludge, causing animals to reach the milking parlor with udders and dirty ceilings. The purpose of this literature review is to demonstrate the effects of the seasons on somatic cell count and total bacterial count. The quality of the milk as a whole is guided by normative instructions that guide producers, technicians and researchers through standards to which the parameters must be framed, in order to avoid problems such as mastitis, CCS and CBT. Mastitis is the infection in the mammary gland, caused by microorganisms of the genus *Staphylococcus* and *Streptococcus* that occur in the environment and due to failures during milking, causing several losses to the producer and the industries, having a direct relationship with the somatic cell count and counting total bacterial quality, which are parameters of the sanitary quality of milk that indicate the health of the udder and the hygiene of the milking place, in which dirt on the ceilings, in the milking parlor, in the milking equipment and utensils, favors compromising the sanitary quality of the milk. This study concluded that climatic factors are potentiated in the failures of the hygienic management of the property, making it necessary to adopt good milking practices to mitigate the action of the climate on the CCS and CBT.

Keywords: Health quality. Hygienic - sanitary management. Microorganisms.

DATA DE SUBMISSÃO E APROVAÇÃO: 15/02/2021.

IDENTIFICAÇÃO E DISPONIBILIDADE: TCC: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/>

1 INTRODUÇÃO

O Leite é um dos pilares do agronegócio internacional (Franco, 2019). No ranking dos maiores produtores de leite do mundo, o Brasil ocupa a 5ª posição com a produção de leite de 36,130 milhões de toneladas, ficando atrás da Índia, União Europeia, Estados Unidos, Paquistão com a produção de 191.757, 167.300, 98.975 e 46.992, respectivamente (Fao, 2019).

De acordo com dados do IBGE (2019), em todo país foram ordenhadas 16,3 milhões de vacas, com destaque para a região Sudeste na produção total de leite, sendo responsável por 34,3% de toda a produção nacional; seguida pela Região Sul com 33,4% do total produzido, apresentando também a maior média de leite por animal ordenhado (2.141 litros de leite/vaca/ano); região Nordeste com 14%; Centro-Oeste com 11,9%; e a região Norte com 6,4%.

A produção de leite está em constante crescimento (Melo et al. 2016). O constante crescimento do Brasil na produção de leite, segundo Lucca e Arend (2019) é pelo fato da cadeia produtiva estar em dinamismo com a economia mundial, no qual a modernização do setor lácteo com propriedades mais tecnificadas, impulsiona a economia e permite o maior rendimento das propriedades.

No Brasil em 2017, as exportações de leite e derivados destinados a Venezuela, Arábia Saudita, Chile e Estados Unidos atingiram US\$ 561,91 milhões de dólares e as importações atingiram US\$ 112,58 milhões de dólares, vindo do Uruguai e Argentina, onde esses dois países corresponderam a 84% das importações nacionais e com todos esses valores, a balança comercial brasileira ficou um déficit de US\$ 449,33 milhões de dólares (Carvalho; Rocha; Gomes, 2018).

Toda essa preocupação, de acordo com Melo et al. (2017), visa o fornecimento de um produto de qualidade adequada a saúde das pessoas, assegurando um direito que é de todos. Várias medidas estão diretamente ligados à qualidade do leite, como organização da fazenda, capacitação dos funcionários da propriedade, adequação de utensílios, instalações e equipamentos, armazenamento do leite, qualidade da água, manejo de resíduos e tratamento de dejetos e efluentes, realização da contagem em placas (quantificação de bactérias, fungos, leveduras), essa série de medidas com o intuito de evitar que o aspecto produtivo seja prejudicado, por meio de medidas profiláticas, garantindo assim, qualidade do leite para o consumo e para as grandes indústrias e que não gerem risco a saúde humana, considerando o leite um alimento inócuo e nutritivo (Benati, 2018).

De acordo com Zanela et al. (2006), a importância do leite e sua influência na saúde humana, tornou a qualidade do leite um assunto bastante discutido e muito exigido pelo mercado. Segundo Werncke et al. (2016), o Brasil por não se dar a atenção devida a qualidade do leite, aspecto muito importante no setor lácteo e que tem sido muito exigido pela população que visa consumir um alimento saudável.

Segundo Zeni et al. (2013), a qualidade do leite envolve vários fatores, incluindo os climáticos que estão diretamente relacionados com a baixa qualidade do leite no Brasil, em razão da pouca atenção prestada ao setor. A variável temperatura, precipitação e umidade, de acordo com Gonzalez et al. (2004) e Zafalon et al. (2009) são elementos climáticos que comprometem as condições higiênicas do ambiente ao qual os animais estão alojados e da sala de ordenha, favorecendo a sobrevivência e a proliferação dos microrganismos, que são disseminados segundo Kummer (2019) por meio de barros, poças de lama, urina, esterco, sendo isso verificado nos períodos mais chuvosos, por conta da carreação de sujidades nos tetos levadas até o momento da ordenha, constatando que falhas

no manejo pré, durante e pós ordenha, segundo Oliveira (2016), influenciam negativamente na qualidade do leite como um todo e também na sua produção.

Paiva (2010) e Brasil (2018) ressaltam que a qualidade do leite deve ser estabelecida em todas as partes que estão vinculadas a cadeia produtiva do leite, buscando a obtenção de um leite de qualidade como um todo, atendendo as normas estabelecidas, e em relação aos parâmetros de qualidade nutricional como teor de gordura com teor mínimo de 3,0 g/100 g, teor mínimo de proteína total de 2,9 g/100 g, teor mínimo de lactose anidra de 4,3 g/100 g mínimo, teor de sólidos não gordurosos de 8,4 g/100 g, teor de sólidos totais deve 11,4 g/100 g devem conter com esses valores mínimos para o beneficiamento do leite e em relação a qualidade sanitária: contagem de células somáticas (CCS) (500.000 células/ml), contagem padrão em placas (CBT) (300.000 UFC/ml) que devem ser analisados pelas granjas leiteiras antes da cada beneficiamento.

De acordo com Brito e Brito (1998) e Dias e Antes (2014), o leite de qualidade é determinado pelos critérios químicos (lactose, vitaminas, proteína, gordura), físico-químicas (acidez titulável, densidade relativa, estabilidade ao alizarol, índice crioscópico) e higiene (contagem de células somáticas, contagem total bacteriana), uma vez que a qualidade do leite, dentro da cadeia produtiva, é um indicador de alimento nutritivo e seguro, maior tempo de prateleira e rendimento industrial.

O investimento na qualidade do leite, independente do sistema de produção adotado, traz vários benefícios como altas produtividades, trazendo ganhos tanto para o produtor como para o laticínio, no qual, a qualidade do leite aumenta o rendimento e tempo de prateleira do leite e seus derivados, em consequência das reduções da contagem bacteriana total e destacam também, a redução das contaminações provocadas por microrganismos que causam intoxicações nas pessoas (Callefe; Langoni, 2015).

O leite por ser uma fonte muito nutritiva, acaba se tornando um meio ideal para proliferação de microrganismos, como por exemplo, bactérias (Bueno et al., 2008). Por isso, em virtude da necessidade de ajustes com relação à qualidade sanitária do leite, as grandes indústrias do setor leiteiro exigem das propriedades um rigor maior em relação à qualidade do leite, devido a problemas com altas taxas Contagem Bacteriana Total (CBT) e da Contagem de Células Somáticas (CCS), no qual a CBT é um parâmetro que mede a microbiologia do leite, bem como um indicativo das condições de higiene-sanitárias da propriedade se tornando um dos principais parâmetros no que diz respeito à qualidade do leite e a CCS é a principal ferramenta no reconhecimento da mastite subclínica e usada no monitoramento da qualidade do leite e na sanidade úbere, que são reflexos da qualidade sanitária. Tanto a CBT como a CCS são refletoras da saúde da glândula mamária e questão sanitária e higiênica do leite (Angelis, Sousa, Oliveira, 2016; Teixeira; Freitas; Barra, 2003; Madruga, 2015; Mesquita et al., 2018; Guerra, 2012). As análises do leite para a contagem de células somáticas (CCS) e a contagem bacteriana total (CBT), têm sido utilizadas por produtores, técnicos e pesquisadores para determinação da qualidade do leite e também como ferramenta para acompanhar a sanidade do úbere dos animais (Neves et al., 2019). Com isso, objetivou-se com esse trabalho realizar uma revisão de literatura dos efeitos da ação dos fatores climáticos sobre a contagem de células somáticas (CCS) e Contagem bacteriana total (CBT).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 QUALIDADE DO LEITE COM RELAÇÃO A CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM CÉLULAS SOMÁTICAS

Fonseca et al. (2020), Muller (2002) e Costa (1998) definiram que as células somáticas são células que são representadas por leucócitos presentes na corrente sanguínea até células de descamação presentes no epitélio da glândula mamária. Quando as bactérias entram na glândula mamária, tendo o teto é a principal via de acesso para os microrganismos, no qual, segundo Peres Neto e Zappa (2011), os microrganismos fixam e proliferam, sendo rapidamente acionadas as células de defesa (leucócitos) que ao identificar os microrganismos causadores da mastite, as células entram em combate com os microrganismos, a fim de eliminá-los, consistindo a base do exame (quantidade de leucócitos), a contagem de células somáticas (CCS) (Fonseca et al., 2020; Muller, 2002; Rodrigues, 2009). No processo de infecção da glândula mamária as células somáticas aumentam a sua quantidade, à medida que a quantidade de bactérias também se eleva, atuando para eliminar as bactérias causadoras da mastite (Prada Silva et al., 2000). Na tentativa de mensurar a CCS de vacas sadias, Magalhães et al. (2006), verificaram que vacas saudáveis apresentavam valores geralmente inferiores a 50.000 por mililitro (cel/mL). A observação de sangue ou grumos no leite são os principais sinais notados no leite por meio do teste da caneca de fundo preto (Rodrigues, 2009).

Para se garantir a chegada do leite de boa qualidade ao consumidor é necessária a adoção de parâmetros que garantam a qualidade do produto como a CCS e a CBT e vários outros parâmetros (Brasil, 2002; Silva, 2007).

A Instrução normativa 51, de 18 de setembro de 2002 foi um marco para o setor leiteiro da época, firmando e padronizando as exigências para a produção de leite, quanto a CCS e o CBT para todo o País (Rezende, 2011). Em todas as regiões do País, o limite da CCS saíram de 1.000.000 células/mL para 400.000 células/mL (Brasil, 2002; Rezende, 2011). Os limites exigidos para a CBT em Unidades Formadoras de Colônias (UFC) que saíram 1.000.000 UFC/mL para 100.000 UFC/mL (tanques individuais) e 300.000 UFC/mL (tanques coletivos) (BRASIL, 2002; Rezende, 2011).

As atuais instruções normativas 76 e 77/2018 são normas que visam estabelecer parâmetros com o intuito de levar ao consumidor um produto de qualidade, no qual essas instruções normativas mudam as metas ao passar dos anos, objetivando sempre melhorar a produção e qualidade do leite em todas as suas etapas de produção, sendo que regulamentos contemplam a identificação, qualidade do leite cru refrigerado, estado sanitário do rebanho, instalações e equipamentos, coleta e transporte, recepção, entre outros. Segundo Brasil (2018), para o leite estar dentro dos parâmetros de qualidade deve ter limite aceitável e apresentar no máximo 500.000 células/mL (quinhentas mil células por mililitro) e de Contagem Padrão em Placas de no máximo 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) que é a mesma CBT, em razão da contagem dos microrganismos serem contabilizadas por meio de placas de petri e a instrução normativa 76 estabelece normas quanto a armazenagem do leite, o seu acondicionamento e conservação.

A contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total tem relação direta com a mastite que acaba por prejudicar a qualidade do leite, uma vez que, Segundo Tozzetti, Bataier e Almeida (2008) e Benedette et al. (2008) a mastite é

caracterizada pela inflamação da glândula mamária causada por ataques de microrganismo, causando alterações químicas e físicas no leite e patológicas no tecido glandular. A mastite é a doença que mais acomete animais cuja finalidade é a produção de leite, impactando negativamente o ramo leiteiro, sendo causa de muita preocupação (Langoni, 2013). A mastite é um dos principais entraves que prejudicam a qualidade do leite por comprometer a glândula mamária e podendo causar também o óbito do animal (Faccioli, 2010).

Para obtenção da qualidade sanitária do leite, além de se reduzir a contagem de bactérias totais, faz-se necessário a adoção de boas práticas de ordenha, tais como: pré-dipping, lavagem de teteiras, baldes e latões dentro da propriedade (Vallin et al. 2009). A utilização de boas práticas de higiene nas propriedades em estudo, como lavagem de utensílios e equipamentos de ordenha, higiene dos operadores, cuidados com a sala de ordenha, evitando a entrada de outros animais e a limpeza do piso, linha de ordenha, sendo ordenhados primeiro os animais sadios, depois os diagnosticados com mastite, reduziram a quantidade de bactérias (Guerra et., 2009).

O teto é o principal meio de acesso pelo qual os patógenos entram na glândula mamária, sendo carregados até o teto por falhas da higiene dos equipamentos de ordenha, refrigeração inadequada do leite, higiene do ordenhador e por meio de sujeiras do úbere, transporte inadequado do leite (Jamas et al., 2018; Neves et al., 2019; Costa, 1998). Altos valores de CBT implicam em deficiência na higiene e na limpeza dos materiais utilizados durante e após a ordenha (Taffarel et al., 2013). De acordo com Ladeira (2017) a existência dos patógenos presentes no úbere está diretamente correlacionada com higiene ao qual o animal está sendo submetido. As boas práticas de higiene na propriedade devem ser adotadas na ordenha, resfriamento e granelização que é a coleta do leite a granel em caminhões isotérmicos (Souza et al., 2009; Matsubara et al., 2011).

Segundo Tozzetti et al. (2008), a inflamação da glândula mamária pode ser causada pelo estresse térmico, ferimentos, mas que a maior causador de inflamação das glândulas é a causada por microrganismos. A principal bactéria causadora da mastite bovina é o *Staphylococcus aureus* (Zafalon, 2008), que em estações chuvosas, período caracterizado pelo aumento da umidade, proporciona condições favoráveis para a multiplicação do *S. aureus*, além de prejudicar a higiene dos animais (Zafalon et al., 2009).

Depois do gênero *Staphylococcus*, em importância etiológica da mastite, estão os *Streptococcus*, incluindo os microrganismos que são: *Streptococcus dysgalactiae*, *S. bovis* e *S. uberis*, no qual esses patógenos são causadores da mastite bovina ambiental (Santos et al., 2007), estando presente no ambiente, como no curral, sala de ordenha, fezes, água contaminada (Massote et al., 2019). De acordo com Júnior et al. (2015), o *S. uberis* e outras bactérias do gênero são encontradas em toda extensão da propriedade, sendo encontrada mais facilmente no rúmen, pelos dos animais, fezes, podendo ser controlado por meio do manejo de higiene na sala de ordenha e no úbere.

Segundo Faccioli (2010) a qualidade do leite é alterada, em virtude da produção de exotoxinas pelo *S. aureus*. Machado, Pereira e Sarrés (2000), citam que os agentes causadores da mastite agem de forma direta nos componentes contidos no leite e que a mastite compromete a permeabilidade dos vasos sanguíneos da glândula mamária, Cunha et al. (2008), ressalta que a gravidade do problema causado pela mastite pode ser influenciada por vários fatores, entre eles, podemos destacar, a época do ano.

2.2 FATORES CLIMÁTICOS E SUA INFLUÊNCIA NA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E NA CONTAGEM DE BACTERIANAS TOTAIS

Os fatores climáticos como temperaturas máximas e mínimas, precipitação pluviométrica, umidade relativa, as estações do ano são variáveis que prejudicam a qualidade do leite (Nakamura et al., 2012; Fagan *et al.*, 2008).

Correlacionando os fatores climáticos, temperatura, precipitação e umidade com qualidade do leite obtidas em três regiões do estado do Paraná, Nakamura et al. (2012) concluíram que as variáveis umidade e precipitação apresentaram correlação positiva com $r = 0,316$; $r = 0,102$ para o parâmetros CCS e CBT com $r = 0,262$; $r = 0,232$, respectivamente, no qual os dados da variável precipitação foram de mínima de 0,20 mm, a máxima de 11,29 mm com média de 3,97 mm; enquanto que a umidade mínima atingiu 52,55 %, a umidade máxima de 89,14 % com média de 73,81 %, uma vez que, segundo os autores, essas condições favoreceram condições ideais para a sobrevivência e proliferação dos microrganismos causadores da mastite que interferiram na qualidade do leite.

Estudando os parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar, Jamas et al. (2018) observaram que as variáveis climáticas estudadas (precipitação, temperatura e umidade relativa do ar), influenciaram na qualidade do leite, pois os fatores climáticos citados potencializaram a má higiene adotada pelos produtores durante a ordenha, sendo observados aumentos na CCS e no CBT na pré-orientação técnica. Houve redução desses parâmetros nas propriedades que receberam orientações técnicas tais como, práticas limpeza, higienização e desinfecção de tetos previamente à ordenha como lavagem e secagem de tetos, utilização de pré e pós-dipping, além da coleta de leite para exames de CCS e CBT, e exames microbiológicos com o objetivo de isolamento de microrganismos causadores de mastite.

Avaliando a influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros em 6.692 amostras de leite de tanque de refrigeração de 60 fazendas da região Metropolitana de Curitiba – PR, estudo conduzido de setembro de 2011 a agosto de 2013 Henrichs; Macedo; Karam (2014) verificaram altos valores de CCS e CBT no verão, estação compreendida de 21 de dezembro a 20 de março, no qual atingiu uma CCS de 2,27 log/ml (186.21 células/ml) e CBT de 2,61 log/ml (407.38 UFC/ml), em virtude dessa estação ser marcada pelas chuvas, promovendo o acúmulo de sujidades nas instalações, multiplicação de microrganismos, o autor destaca, os microrganismos ambientais e também problemas no armazenamento do leite.

Verificando o efeito sazonal na qualidade do leite em duas propriedades do Estado de Minas Gerais, Alves (2006) concluiu que o maior índice de mastite clínica foi relatado no verão (dezembro a março) com temperatura média de 21,3°C, umidade de 80% e chuva 191 mm, época que oferece condições ambientais promissoras para a sobrevivência dos microrganismos, aumentando as contaminações, acarretando redução na produção de leite que atingiu uma média de 16,48 kg/vaca/dia. O autor também constatou que a CBT foi menor no inverno com chuvas de 51 mm, temperatura de 18,5 °C e umidade de 70%, devido às condições serem desfavoráveis ao microrganismo.

Vários autores estudando correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite encontraram correlação positiva entre a temperatura ambiente e a CCS com $r = 0,1156$ (Vargas et

al., 2014) e essa correlação é explicada por Bueno et al. (2008) dizendo que pelas elevadas temperaturas aos quais as vacas são submetidas, os animais se tornam mais vulneráveis aos patógenos, o que conseqüentemente, causa aumento nas infecções na glândula mamária, e também, promovendo alterações na qualidade do leite.

Verificando a influência das variáveis climáticas no Estado do Paraná nas principais bacias leiteiras do Estado, Ostrensky (1999) observou que a influência dos meses e do ano foram relevantes para variações da CCS, no qual as maiores médias foram observadas em abril com valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) atingindo 641.000 células somáticas/mL, em razão do ambiente com muita umidade e calor ao quais os animais estão inseridos, onde essas condições são prejudiciais aos animais da raça Holandesa, podendo ter como consequência, a maior exposição dos rebanhos as sujidades, agravando a situação, uma vez que nessas épocas, a tendência é o a maior quantidade de animais reunidos em um mesmo lugar seja eles no pasto ou nos estábulos.

Segundo Azevedo et al. (2005) e Kemer, Glienke e Bosco (2020), o índice de Temperatura e Umidade é um índice bioclimático que permite avaliar o conforto térmico dos animais, permitindo também avaliar a sua influência sobre a produtividade de bovinos de leite que auxilia o produtor rural na tomada de decisão sobre qual manejo utilizar com o intuito de minimizar os problemas causados pelo estresse, no qual, Ferreira et al. (2006) em seus estudos cita que valores de ITU abaixo a 70, indica que os animais não sofrendo estresse térmico, já valores de ITU acima de 83, demonstram que o animal esta sofrendo estresse térmico severo. Verificando o ITU como ferramenta indispensável para análise da qualidade do leite a partir das variáveis climáticas temperatura e umidade, Roma Júnior, 2008 conduzindo estudos nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, objetivando avaliar o efeito da sazonalidade dos componentes do leite, foram relatados que no verão a CCS atingiu valores de 638.000 células/mL, com elevadas chuvas com média de 6,34 mm/dia e ITU de 76, favorecendo a multiplicação de patógenos causadores da mastite, diferente da primavera obteve a melhor CCS com 467.000 células/mL, com chuva média de 3,97 mm/dia e ITU de 73. Avaliando o declínio na produção de leite, em período de verão, para Maringá-PR, os autores observaram que nos meses que vão de dezembro a março são os períodos mais desafiadores para a produção leiteira do município de Maringá, com valores de ITU acima de 75, ocorrendo nesses meses, segundo Paula et al. (2004), em virtude de fatores como altas temperaturas e umidade que aumentam a vulnerabilidade dos animais a infecções, além disso, aumentam também a quantidade de agentes no ambiente onde as vacas estão presentes (Klosowski et al. 2002).

Conduzindo estudos sobre a qualidade do leite de tanques em rebanhos comerciais das raças guzerá e guzolando $\frac{1}{2}$ sangue em duas Fazendas no Município de Madalena - Ceará, Madruga (2015) pode observar que as variáveis CCS e CBT sofreram alterações das estações do ano, verificando-se valores acima do recomendado em todas as estações. Esses altos valores foram pelo fato de uma incidência de *S. aureus* nas matrizes de uma das fazendas em que o estudo estava sendo realizado e isso ocorreu durante todo o experimento. Apesar dos altos valores em todas as estações, é possível verificar o maior valor de CCS nos meses que vão de janeiro a março (verão), que segundo autor, é o início do período chuvoso, com valor de 1.082.830 células/mL para CCS, seguido do outono com o maior valor de CCS, atingindo 1.349.000 células/mL, enquanto que o maior de CBT foi constatado no outono (final do período chuvoso), atingindo 179,71 UFC/mL.

Conforme estudo conduzido por Possan (2015) avaliando a correlação entre mastite em vacas leiteiras, escore de tetos, úbere, e variações climáticas no município de Santo Antônio do Sudoeste no Estado Paraná, no qual o estudo compreendeu as estações da primavera e verão com as seguintes condições de temperatura e precipitação: 27° C; 242,72 mm; e 29 °C e 189,70 mm, respectivamente e com essas condições, o autor encontrou correlação positiva entre o escore de sujidade e o aparecimento de mastite na estação da primavera, no qual ocorreu um alto índice de chuvas nessa estação, favorecendo uma maior probabilidade da multiplicação dos patógenos que causam a mastite, ocorrendo principalmente nos meses de setembro e novembro, apresentando altos valores de CCS e CBT: 561.000 cel/mL e 64.000 cel/mL; 616.000 cel/mL e 54.000 cel/mL , respectivamente.

Analisando 532 amostras de leite do tanque de resfriamento em diferentes propriedades região agreste no Estado do Rio Grande do Norte, Silva et al. (2014) observaram que com relação ao período do ano nas propriedades, diferenças foram significativas para o nível de CCS no leite. Esses mesmos autores verificaram que os valores médios de CCS na época chuvoso foram maiores que na estação seca, atingindo uma CCS de 650.000 células/ml, enquanto que na seca foi observado 558.000 células/ml. Isso pode ser explicado, pelo da época chuvosa tem por característica altas temperaturas e umidade.

Em estudo conduzido por Magalhães et al. (2006), que analisaram a CCS de 4.265 lactações de vacas da raça Holandesa pertencentes a rebanhos do estado de São Paulo, observaram que a CCS no período do inverno foi baixa, e que no verão, os valores altos (janeiro a março), que segundo Neves et al. (2019), pode ser explicado pelo fato de que o período das águas, oferecer condições favoráveis aos patógenos como umidade e temperatura, aumentando a exposição dos animais aos microrganismos causadores de infecções da glândula mamária. Diferente dos resultados de Magalhães et al. (2006), Lacerda (2008) analisando a qualidade do leite nos municípios de Miranda do norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita, ambos do Estado do Maranhão, percebeu que o maior índice de CCS e CBT ocorreu no inverno, decorrente das altas temperaturas, umidade e chuvas periódicas, condições que favorecem novas infecções por parte dos microrganismos, no qual Lacerda (2008) verificaram que inverno 85% das propriedades estudadas apresentaram CCS acima de 1.000.000 células/mL, enquanto que as propriedades restantes (15%) apresentaram CCS até 1.000.000 células/mL, em comparação com verão, as propriedades com CCS até 1.000.000 células/mL correspondia a 35%, ao passo a outra parte das propriedades (65%) com CCS acima de 1.000.000 células/mL.

Segundo Alberton et al. (2012) e Cavalcanti (2014), a maior incidência de proliferação de microrganismos causadores da mastite se dá na primavera e no verão, em razão, do aumento de sujidades nos equipamentos de ordenha e nos tetos, consequentemente favorecendo o surgimento de infecções mamárias, influenciando negativamente na produção leiteira e de acordo com Picoli et al. (2013), torna-se necessário o conhecimento da influência das índices pluviométricos.

Verificando as taxas de novas infecções mamárias em vacas leiteiras, ligadas à precipitação pluviométrica, Picoli et al. (2013) identificaram que a higiene do úbere em tempos chuvosos pode ser comprometida, devido ao animal fica exposto a muita lama, barro, lugares alagados, prejudicando o úbere por conta de sujidades que acumulam e dos microrganismos, ocasionando infecções. Condições de elevadas chuvas na propriedade, em primeiro lugar, favorece condições favoráveis (umidade e temperatura) à sobrevivência e proliferação dos

microrganismos causadores da CCS (Ferreira et al., 2006; Zafalon et al., 2009), e em segundo lugar, o período de chuva acaba por dificultar a conservação das condições higiênicas a serem usadas durante a ordenha (Ferreira et al., 2006).

Buscando analisar a qualidade do leite cru em diferentes sistemas de produção e épocas do ano, foi verificado por Jácome (2012) que a contagem de células somáticas e a contagem bacteriana total foram maiores de dezembro a março, podendo observar também, uma redução na contagem de células somáticas no mês de junho e indo até o mês de setembro. O mesmo autor notou que no mês seguinte, outubro, ocorreu um aumento na contagem de células somáticas. Isso ocorreu porque as condições do verão, como citado por outros autores, é caracterizada pelas elevadas temperaturas e umidades que ocasionam um estresse no animal, prejudicando o sistema imunológico do mesmo, deixando o animal debilitado e mais suscetível aos microrganismos causadores da mastite (Jácome, 2012).

Verificando os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite em função da sazonalidade, os autores constataram que a contagem bacteriana total foi maior na estação da primavera e os autores ainda destacam que as elevadas temperaturas com mínima de 8° C e máxima de 32° C e os elevados índices de chuvas com média mensal de 210 mm favoreceram a multiplicação dos microrganismos no leite (Fagnani et al., 2014).

3 CONCLUSÃO

A qualidade sanitária do leite é afetada pelos fatores climáticos. As variáveis precipitação, temperatura, umidade são fatores que se potencializam nas falhas que ocorrem na limpeza e na higiene antes, durante e após a ordenha, principalmente no período chuvoso.

A adoção de boas práticas de ordenha nesse período é necessária para amenização da ação do clima sobre os parâmetros em estudos. Se tornando indispensável, a adequação das propriedades as instruções normativas atuais.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, J. et al. Estudo da qualidade do leite de amostras obtidas de tanques de resfriamento em três regiões do estado do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 15, n. 1, 2012.

ALVES, C. **Efeito de variações sazonais na qualidade do leite cru refrigerado de duas propriedades de Minas Gerais**. 2006. 64 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

ANDRADE, U. V. C. et al. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total em amostras de leite. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP ,v. 25, n. 3, p. 129-135, 2009.

ANGELIS, D.; SOUSA, M. R. P.; OLIVEIRA, V. Qualidade do leite, obtido por ordenha manual e mecanizada, recebido em um laticínio do município de argirita-MG. **Veterinária Notícias**, v. 22, n. 1, 2016.

AZEVEDO, M. et al. Estimativa de Níveis Críticos Superiores do Índice de Temperatura e Umidade para Vacas Leiteiras 1/2, 3/4 e 7/8 Holandês-Zebu em Lactação. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 6, p. 2000-2008, 2005.

BENATI, H. N. **Aspectos produtivos e sanitários de rebanhos leiteiros no município de nova Brasilândia d'oeste – RO**. 2018. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Rondônia - Campus de Rolim de Moura, Rolim de Moura, 2018.

BENEDETTE, M. F. al. Mastite bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 11, p. 1-5, 2008.

BENVENGA, G. U. **Avaliação da expressão do gene bap como fator de virulência de *Staphylococcus* spp. isolados de mastite bovina**. 2019. 62 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2019.

BENVENGA, G. U. **Avaliação da expressão do gene bap como fator de virulência de *Staphylococcus* spp. isolados de mastite bovina**. 2019. 62 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade de São Paulo – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2019.

BETTANIN, J. et al. Frequência de Isolamentos dos Agentes Etiológicos da Mastite Bovina no Sudoeste Paranaense. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v. 13, n. 4, p. 440-451, 2019.

BORBUREMA, J. B. et al. Influência de fatores ambientais sobre a produção e composição físico-química do leite. **Agropecuária científica no semiárido**, v. 9, n. 4, p. 15-19, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº.76, de 26 de novembro de 2018. Aprova os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº.77, de 26 de novembro de 2018. Aprova os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº.51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 set. 2002.

BUENO, V. F. F. et al. Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **R. bras. Ci. Vet.**, v. 15, n. 1, p. 40-

44, 2008.

CALLEFE, J. L. R.; LANGONI, H. Qualidade do leite: uma meta a ser atingida. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 151-162, 2015.

CARVALHO, G. R.; ROCHA, D. T.; GOMES, I. R. **O Mercado de Leite em 2017**. Embrapa Gado de Leite, 2018. 28 p. (Embrapa cerrados. Circular técnica, 118).

CAVALCANTI, E. R. C. **Perfil socioeconômico dos produtores e qualidade do leite produzido na bacia leiteira da microrregião de Pires do Rio (GO)**. 2014. 99 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

COLDEBELLA, A. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 623-634, 2004.

COSTA, E. O. Importância da mastite na produção leiteira do país. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 1, n. 1, p. 3-9, 1998.

CUNHA, R. P. L. et al. Mastite subclínica e relação da contagem de células somáticas com número de lactações, produção e composição química do leite em vacas da raça Holandesa. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Minas Gerais, n.1, p. 19-24, 2008.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. Embrapa Rondônia, 2014. 19 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 158).

FACCIOLI, P. Y. **Detecção molecular de *Staphylococcus aureus* e de suas toxinas no leite de tanque de rebanhos bovinos, em condições de refrigeração e sob temperatura ambiente**. 2010. 134 f. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2010.

FAGAN, E. P. et al. Avaliação de padrões físico-químicos e microbiológicos do leite em diferentes fases de lactação nas estações do ano em granjas leiteiras no Estado do Paraná – Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 651-660, 2008.

FAGNANI, R. et al. Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite em função da sazonalidade. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 173-180, 2014.

FONSECA, M. E. B. et al. Mastite bovina: Revisão. **Pubvet**, v. 15, p. 162, 2020. Food and Agriculture Organization (FAO). **Food Outlook - Biannual Report on Global Food Markets**. Rome: FAO, 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/CA6911EN/CA6911EN.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2021.

FRANCO, H. F. **Análise do conforto térmico animal na produtividade leiteira na**

microrregião de Quirinópolis (GO). 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, Jataí, 2019.

GONZALEZ, H. L. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, 2004.

GUERRA, M. G. **Fatores de influência na produção de leite bovino sobre os níveis de contagem bacteriana total.** 2012. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2012.

HENRICHES, S. C.; MACEDO, R. E. F.; KARAM, L. B. Influência de indicadores de qualidade sobre a composição química do leite e influência das estações do ano sobre esses parâmetros. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 12, n. 3, p. 199-208, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal.** Rio de Janeiro, 2019. 8 p. Disponível: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 nov. 2020.

JÁCOME, D. C. **Avaliação da qualidade do leite cru em diferentes sistemas de produção e épocas do ano.** 38 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

JAMAS, L. T. et al. Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 573-578, 2018.
JÚNIOR, F. A. T. et al. Mastite clínica e subclínica em rebanhos leiteiros da raça holandesa da região de palmeiras de goiás. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 5, 2015.

KEMER, A.; GLIENKE, C. L.; BOSCO, L. C.. Índices de conforto térmico para bovinos de leite em Santa Catarina Sul do Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 29655-29672, 2020.

KLOSOWSKI, E. S. et al. Estimativa do declínio na produção de leite, em período de verão, para Maringá-PR. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 10, n. 2, p. 283-288, 2002.

KUMMER, R. M. Manejo da ordenha e prevenção da mastite bovina. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

LACERDA, L. M. **Qualidade do leite e da água de propriedades leiteiras nos municípios de Miranda do Norte, Itapecurú-Mirim e Santa Rita - MA.** 2008. 91 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, 2008.

LADEIRA, C. V. G. Perfil genotípico de *Staphylococcus aureus* e variáveis zootécnicas e climáticas associadas à mastite em vacas mestiças. 2014. 63 f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte, 2017.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

LOPES, M. A. et al. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 4, p. 477-483, 2012.

LUCCA, E. J.; AREND, S. C.. A pecuária leiteira e o desenvolvimento da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 7, n. 3, p. 107-142, 2020.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRÍES, G. A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, 2000.

MADALENA F. H; MATOS L. L; HOLANDA JR., E. J. Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. In: BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. (Ed.). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite/São Paulo: Tortuga, 1998. cap. 3, p. 61-74.

MADRUGA, R. C. Avaliação da qualidade do leite de tanques de rebanhos comerciais das raças Guzerá e Guzolando $\frac{1}{2}$ sangue. 2015. 53 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, 2015.

MAGALHÃES, H. R. et al. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

MARCHETO, F. G. et al. Efeito das temperaturas de bulbo seco e de globo negro e do índice de temperatura e umidade, em vacas em produção alojadas em sistema de free-stall. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 6, p. 320-323, 2002.

MARTELLO, L. S. et al. Respostas Fisiológicas e Produtivas de Vacas Holandesas em Lactação Submetidas a Diferentes Ambientes. **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 1, p. 181-191, 2004.

MASSOTE, V. P. et al. Diagnóstico e controle de mastite bovina: uma revisão de literatura. **Revista Agroveterinária Do Sul de Minas**, v. 1, n. 1, p. 41-54, 2019.

MATSUBARA, M. T. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 277-285, 2011.

MELO, A. F. et al. Efeitos do estresse térmico na produção de vacas leiteiras: Revisão. **Pubvet**, v. 10, p. 721-794, 2016.

MELO, Z. M. et al. Marcos referenciais na trajetória da segurança alimentar e nutricional: panorama mundial e nacional. **Pensar Acadêmico**, v. 15, n. 1, p. 95-108,

2017.

MESQUITA, A. A. et al. Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. **Pubvet**, n. 6, p. 1-9, Jun. 2018.

MÜLLER, E. E. al. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217, 2002.

NAKAMURA, A. Y. et al. Correlação entre as variáveis climáticas e a qualidade do leite de amostras obtidas em três regiões do estado do Paraná. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 15, n. 2, 2012.

NEVES, R. B. S. et al. Avaliação Sazonal e Temporal da Qualidade do Leite Cru Goiano tendo como parâmetros a CCS e a CBT. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 1, 2019.

OLIVEIRA, F. C. B. Descrição do manejo de ordenha em rebanhos do leste maranhense. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, 2016.

OSTRENSKY, A. **Efeitos de ambiente sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça holandesa no Paraná**. 1999. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

PAIVA, C. A. V. **Efeitos da produção e da sazonalidade sobre a qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

PASSINI, R. et al. Estresse térmico sobre a seleção da dieta por bovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 31, n. 3, p. 303-309, 2009.

PAULA, M. C. et al. Contagem de células somáticas em amostras de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 5, p. 1303-1308, 2004.

PERES NETO, F.; ZAPPA, V. Mastite em vacas leiteiras - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 16, p. 1-28, 2011.

POLASTRINI, A. **Estratégias de inclusão produtiva de produtores na cadeia de valor do leite em palmas – To: uma análise a partir da teoria de upgrading**. 2020. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2020.

PORCIONATO, M. A. F. et al. Influência do estresse calórico na produção e qualidade do leite. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 7, n. 4, p. 483-490, 2009.

POSSAN, J. **Correlação entre mastite em vacas leiteiras, escore de tetos, úbere, e variações climáticas no município de Santo Antônio do Sudoeste**. 2015. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) – Universidade Federal da Fronteira Sul -

Campus Realeza, Realeza, 2015.

PRADA E SILVA, L. F. et al. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite II - lactose e sólidos totais. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 4, 2000.

REZENDE, E. S. J. **Instrução Normativa 51: Adequação do leite cru em três mesorregiões de Minas Gerais**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

RODRIGUES, A. R. O. **Influência da mastite na qualidade do leite in natura: revisão de literatura**. 2009. 24 f. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Recife, 2009.

SANTOS, E. M. P. et al. *Streptococcus* e gêneros relacionados como agentes etiológicos de mastite bovina. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 1, p. 17-27, 2007.

SANTOS, K. J. G. et al. Efeito do estresse sobre os processos reprodutivos em fêmeas bovinas. **PUBVET**, v. 7, p. 1568-1574, 2013.

SILVA, B. C. **Isolamento e identificação de *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus agalactiae* de leite bovino**. 2007. 59 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

SILVA, M. V. M.; NOGUEIRA, J. L. Mastite: controle e profilaxia no rebanho bovino. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 15, p. 1-13, 2010.

SILVA, V. N. et al. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 165-172, 2014.

SOUZA, G. N. et al. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1015-1020, 2009.

SOUZA, V. et al. Características microbiológicas de amostras de leite de tanque comunitário. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 3, p. 758-761, 2009.

TAFFAREL, L. E. et al. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 80, n. 1, p. 07-11, 2013.

TAKAHASHI, F. H. et al. Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 1, 2012.

TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Influência de fatores de meio ambiente na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em rebanhos no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina**

Veterinária e Zootecnia, v. 55, n. 4, p. 491-499, 2003.

TOSETTO et al. Influência do macroclima e do microclima sobre conforto térmico de vacas leiteiras. **J Anim Behav Biometeorol.** v. 2, n. 1, p. 6-10, 2014.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas – revisão de literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária**, v. 6, n. 10, 2008.

VALENTIM, J. K. Efeito do estresse térmico por calor em vacas leiteiras. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 8107-8114, jan./fev, 2018.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.

VARGAS, D. et al. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 4, p. 473-483, 2014.

VILAR, A. A. **Caracterização do bioclima para exploração de bovinos leiteiros no agreste pernambucano**. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia. Areia, 2014.

VOLTOLINI, T. V. et al. Influência dos estádios de lactação sobre a contagem de células somáticas do leite de vacas da raça holandesa e identificação de patógenos causadores de mastite no rebanho. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 23, n. 4, p. 961-966, 2001.

WERNCKE, D. et al. Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 506-516, 2016.

ZAFALON, L. F. Aspectos epidemiológicos da mastite bovina causada por *Staphylococcus aureus*. **Vet. e Zootec.** v. 15, n. 1, p. 56-65, 2008.

ZAFALON, L. F. et al. *Staphylococcus aureus* portadores de genes de toxinas isolados em amostras de diferentes fontes de transmissão durante a ordenha. **Ver. Inst. Adolfo Lutz**, p. 269-77, 2009.

ZANELA, M. B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 1, p. 153-159, 2006.

ZENI, M. P. et al. Influência dos microrganismos psicrótróficos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. **Unoesc & Ciência-ACET**, v. 4, n. 1, p. 61-70, 2013.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Jesus e Nossa Senhora por me ajudar a vencer todas as dificuldades enfrentadas até aqui.

Aos meus familiares e amigos que me estimularam a nunca desistir do meu sonho.

Aos professores pelas correções e pelo apoio durante todo o trabalho.