Artigo DOI: 10.14295/2238-6416.v76i3.857

INTERFERÊNCIA SAZONAL E DO VOLUME DE PRODUÇÃO DE LEITE NOS RESULTADOS DE CPP E CCS

Seasonal interference and from milk production volume in SPC and SCC results

Larissa Cotta Moreira[1], Edna da Cruz Medeiros[1], Edilson Rezende Cappelle[1], Cristiano Gonzaga Jayme[1], Cristina Henriques Nogueira[1], Wellyngton Tadeu Vilela Carvalho[2]*

RESUMO

A atividade leiteira, assim como a busca pela excelência na qualidade do leite e seus derivados, encontra-se em constante evolução no Brasil. A qualidade do produto final está atrelada a cada uma das etapas de produção, desde a nutrição, manejo sanitário do rebanho, manejo de ordenha, tempo e temperatura de refrigeração do leite pós ordenha, limpeza e sanitização de máquinas e utensílios, até ao transporte, armazenamento, e tempo transcorrido entre todas essas etapas até seu processamento. Assim, foram coletadas duas amostras de leite cru por mês para análise de qualidade, durante doze meses (outubro/2018 a setembro/2019), do tanque de refrigeração de propriedades leiterias em sete regiões do estado de Minas Gerais. Foi verificada a interação entre as variáveis: volume de produção e período da seca e das águas; com os parâmetros de qualidade: Contagem Padrão em Placa (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS). Observou-se que houve interação entre as variáveis volume de produção e época do ano apenas nos resultados de CPP, em que no período das águas e nas propriedades de menores volumes de produção de leite, observou-se as maiores médias. Para a variável CCS não foi observada interação significativa (p>0,05) entre as variáveis estudadas e as médias de CCS, no entanto, foram observados maiores resultados no período das águas.

Palavras-chave: leite; qualidade; tecnificação; propriedade leiteira; Minas Gerais.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, Av. Dr. José Sebastião da Paixão, s/n, Lindo Vale, 36180-000, Rio Pomba, MG, Brasil. E-mail: laricotmor@gmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Campus Barbacena, Barbacena, MG, Brasil.

* Autor para correspondência

Recebido / Received: 23/11/2020
Aprovado / Approved: 12/02/2021

ABSTRACT

Dairy activity, as well as the search for excellence in the quality of milk and its derivatives, are constantly evolving in Brazil. The quality of the final product is related to each of the production stages, from nutrition, sanitary management of the herd, milking management, post-milking milk refrigeration time and temperature, cleaning and sanitization of machines and utensils, to transport, storage, and time elapsed between all these steps until processing. Thus, two raw milk samples were collected per month for quality analysis, for twelve months (October/2018 to September/2019), from the refrigeration tank of dairy farms in seven regions of the state of Minas Gerais. The interaction between the variables was verified: volume of production and period of drought and rainy season, with the quality parameters: Standard Plate Count (SPC) and Somatic Cell Count (SCC).It was observed that there was an interaction between the variables production volume and time of the year only in the SPC results, in which in the rainy season and the properties with a smaller volume of milk production, we observed that the averages highest was obtained. For the SCC variable, no interaction ($p>0.05$) was observed between the variables studied and the SCC averages, however, the highest results were observed in the rainy season.

Keywords: milk; quality; technification; milk farm; Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

O leite é um alimento completo que apresenta alto valor nutritivo, contendo proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e sais minerais (FIUZA *et al*., 2017) e está presente na mesa da maioria dos brasileiros.

O Brasil é um grande produtor de leite, ocupando a 4ª posição no *ranking* mundial do segmento (WORLDATLAS, 2018). Os estados que mais contribuem com a produção de leite no Brasil são Minas Gerais, com produção de 9,14 bilhões de litros, Paraná com 4,66 bilhões de litros, e em 3º lugar encontra-se o estado do Rio Grande do Sul com uma produção anual de 4,59 bilhões de litros de leite. A atividade leiteira desempenha relevante papel social, principalmente na geração de empregos, renda e tributos para o país, sendo uma atividade de grande importância no agronegócio brasileiro (MING, 2013).

Apesar do destaque na produção mundial, a produtividade de leite no Brasil apresenta baixos índices, ocupando em 2016 a 88ª posição, com média de 1.609 litros por vaca/ano (VILELA *et al*., 2017). No entanto, segundo o IBGE (2018), em 2017 a produtividade dos animais no Brasil apresentou sutil crescimento em torno de 4,7% em relação a 2016, atingindo 2.069 litros por vaca/ano. Este baixo índice na produtividade deve-se a heterogeneidade das propriedades leiteiras no país, que em função do tradicionalismo da atividade, encontramos propriedades com diferentes volumes de produção e níveis de tecnificação.

Segundo Souto *et al.* (2009), essa diversificação de produtores caracteriza-se pelos diferentes sistemas de produção, incluindo tipo de manejo, raça dos animais, especialização da mão de obra, armazenamento do leite na fazenda, volume de leite produzido e gestão financeira da atividade.

A atividade leiteira no Brasil vem passando por constantes evoluções, bem como as exigências por sua qualidade, a fim de atender um mercado consumidor mais informado e exigente (CALLEFE; LANGONI, 2015). A coleta de leite a granel foi uma das melhorias introduzidas no setor

lácteo com a implementação da Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002). Posteriormente, foi publicada a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011 (BRASIL, 2011) e, em 2018 as Instruções Normativas nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018), onde consta a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, e os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF), com a preocupação com a qualidade da matéria prima no país.

O Brasil é um país de clima tropical que apresenta diferentes condições climáticas ao longo do ano, dividindo-se em dois períodos distintos: períodos das águas, que compreende os meses de outubro a março e a seca, os meses de abril a setembro. A qualidade do leite produzido no Brasil pode variar de acordo com as condições de produção, raça dos animais, intervalo de ordenha, período de lactação, idade dos animais, doenças e alimentação, além disso, às variações climáticas durante o ano. As variações de temperatura e umidade interferem na qualidade do leite por meio de práticas de manejo e desafios ambientais, principalmente nos parâmetros CPP e CCS (ROSA *et al*., 2017).

A CPP, Contagem Padrão em Placa, é o número de micro-organismos presentes em um mL de leite e indica as condições de higiene que a ordenha foi realizada, de limpeza dos utensílios utilizados e higiene do ordenhador. A CCS, Contagem de Células Somáticas, indica a presença de leucócitos e de células de descamação do epitélio da glândula mamária do animal em um mL de leite, proveniente de ação de micro-organismos, e indica as condições de saúde do úbere (FONSECA; SANTOS, 2000).

Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a interferência dos fatores da produção de leite e da época do ano (período da seca e das águas) na Contagem Padrão em Placas (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite cru refrigerado, no Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 39.770 amostras de leite cru, diretamente do tanque de refrigeração, de aproximadamente 1.600 propriedades leiteiras, em sete diferentes regiões de Minas Gerais (Araxá, Guanhães, Lavras, Pará de Minas, Sete Lagoas, Uberlândia e Unaí) que fornecem leite a uma Cooperativa do estado.

Para a realização das análises de qualidade, foram coletadas duas amostras de leite por mês, de cada propriedade, durante doze meses, entre outubro/2018 e setembro/2019. O período de coleta das amostras dentro do mês foi aleatório, sendo a primeira entre os dias 1 e 15 e a segunda entre os dias 16 e 30, de acordo com o cronograma preestabelecido e já utilizado pela Cooperativa.

As amostras foram coletadas diretamente do tanque de refrigeração de leite das propriedades, de forma individual – uma amostra de leite para análise de CPP, outra para análise de CCS – por agentes de coleta devidamente treinados e preparados para desempenhar a função. Para a coletadas utilizou-se frascos apropriados, fornecidos pelos laboratórios da RBQL, contendo os conservantes azidiol e sendo estéreis para as análises de CPP e bronopol® para as análises de CCS.

Em cada frasco coletou-se em torno de 40 mL de leite. Para a diluição dos conservantes na amostra, os frascos foram homogeneizados através de inversão, vagarosamente, para não interferir nos resultados das análises. Após cada coleta, as amostras foram devidamente acondicionadas à temperatura de até 4 ºC em geladeiras ou caixas térmicas e enviadas aos

laboratórios credenciados pela RBQL, sendo o transporte feito em carros refrigerados próprios para esta finalidade.

As análises de CPP e CCS, foram realizadas no Laboratório de Análise da Qualidade do Leite da Escola de Veterinária da UFMG (LabUFMG, Belo Horizonte, MG) e pelo Laboratório da Clínica do Leite (Piracicaba, SP).

As análises de CPP foram realizadas pelo método de citometria de fluxo em equipamento eletrônico BactoCount da Bentley Instruments Incorporated®, Chaska, EUA (BENTLEY, 2002). Esta metodologia permite o uso de conservante bacteriostático, no caso o azidiol, que reduz a atividade metabólica das bactérias prolongando a vida útil da amostra da coleta a análise (CASSOLI, 2005) e os resultados são expressos em Unidades Formadoras de Colônia por mL (UFC/mL) ou Contagem Padrão em Placa por mL (CPP/mL).

A CCS foi determinada pelo método da absorção de comprimento de onda na região do infravermelho, em equipamento eletrônico Bentley Comby System 2300® (Bentley Instruments Incorporated – Minneapolis, EUA). Os resultados foram expressos em cels/mL (BENTLEY 1998). Ambos equipamentos foram calibrados com amostras das regiões mais próximas dos laboratórios (BENTLEY, 1998; BENTLEY, 2002), com objetivo de obter resultado mais precisos.

Os dados foram analisados considerando-se um Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC, em esquema fatorial 5x2 para avaliar a influência da produção de leite e a época do ano nas médias de CPP e CCS. Para isso, os volumes de produção diários foram divididos em cinco faixas. A divisão das faixas foi realizada aleatoriamente, considerando-se o perfil dos produtores, conforme Tabela 1.

Para avaliação das condições climáticas, foram levantados dados de temperatura ambiente e pluviosidade, da Rede de Estações Meteorológicas de Observação de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)/Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e do Comitê de Registros de Dados Climáticos dos Satélites Operacionais NOAA do Conselho Nacional de Pesquisa.

Tabela 1 – Definição das faixas de produção de leite

Faixa	Volume de produção (L)
1	1 a 200
2	201 a 500
3	501 a 1.000
4	1.001 a 3.000
5	Acima de 3.000

Assim, o ano foi dividido em dois períodos: período das águas que compreende os meses de outubro/2018 a março/2019 e o período seco que corresponde aos meses de abril/2019 a setembro/2019. No início de novembro, todo estado já estava com o período chuvoso estabelecido (INMET, 2019).

A igualdade dos tratamentos foi testada por meio da análise de variância e, quando a mesma apontou diferenças entre os tratamentos, procedeu-se o teste Tukey para comparação das médias, considerando o nível de 0,05 de significância. As suposições de normalidade e homocedasticidade, necessárias na análise de variância, foram avaliadas, respectivamente, pelo teste Shapiro-Wilk e Bartlett. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software estatístico R (R CORE TEAM, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de amostras analisadas, 55,3% foram coletadas entre outubro/2018 e março/2019 (época das águas) e 44,7% entre

abril /2019 e setembro/2019 (época da seca). Essa diferença nas porcentagens das coletas das amostras pode ser explicada pelo fato de, no período das águas, serem coletadas um número maior de amostras de leite para análise de qualidade nas propriedades, a pedido dos próprios produtores, por acreditarem que esse período traga consequências que possam influenciar negativamente no resultado de qualidade, como a falta de energia elétrica, as condições das estradas que atrasam a chegada das amostras aos laboratórios, entre outros.

Foi observada uma proporção inversa entre o volume de produção de leite e número de propriedades estudadas. As propriedades com volume de 1 a 200 litros corresponderam a 43%, sendo responsável por 2% do volume total de leite fornecido no período estudado; propriedades com volume de produção de 201 a 500 litros corresponderam a 23% do total dos produtores, e 5% do volume total de produção; entre 501 a 1.000 litros equivaleram a 14% dos propriedades que corresponderam a 10% do volume de leite fornecido; a produção de 1.001 a 3.000 também representaram 14% do total de produtores coletados, responsáveis pelo fornecimento de 22% do volume total; e o grupo de maior volume de produção, acima de 3.000 litros, compreenderam apenas 6% dos produtores responsáveis por 61% do volume total de produção de leite (Figura 1).

Essa mesma proporção foi observada pela Embrapa (2018), onde verificaram que a produção de leite no Brasil apresenta a regra do 20/80, ou seja, 20% das produtores produzindo 80% do leite, mostrando a heterogeneidade dos sistemas de produção no Brasil.

Nos maiores volumes de produção, 1.001 a 3.000 e acima de 3.000 litros de leite, foi encontrado o menor número de produtores, 20%, os quais representam 83% do volume total de produção, indo de acordo ao verificado também por Marcondes *et al.* (2017), que, avaliando a relação entre a escala de produção e a qualidade do leite, concluíram que a produção leiteira é predominantemente realizada em pequenas propriedades, entretanto, os volumes mais elevados são produzidos por um pequeno número de produtores. Esse cenário é observado no Brasil, em que a atividade leiteira é considerada tradicional no país e, muitas vezes composta por mão de obra familiar sem perspectiva de crescimento e sem enxergar a atividade como uma empresa, assim como acontece em algumas propriedades pontuais no Brasil e também fora dele.

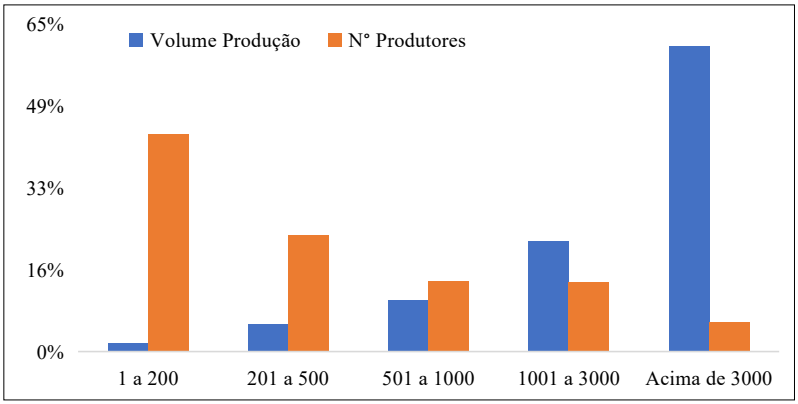

Figura 1 – Número de produtores por volume de produção (litros/mês)

Henrichs *et al.* (2014), ao estudarem a influência das estações do ano sobre caracteristicas de qualidade do leite, verificaram maior efeito no verão (período chuvoso), sendo os resultados de CBT significativamente maiores nessa estação.

O mesmo foi observado por Queiroz *et al*. (2019), que ao avaliarem a influência do período do ano sobre a qualidade do leite cru refrigerado, encontraram diferenças significativas entre o período chuvoso e seco para a CBT, sendo que no período chuvoso esses índices apresentaram-se maiores.

Nossos dados (Tabela 2), corroboram com o estudo de Henrichs *et al*. (2014) e Queiroz *et al*. (2019), ou seja, para todos os volumes de produção, as médias de CBT foram maiores no período das águas que em relação ao período da seca, dados que indicam a influência das variáveis estudadas sobre as médias de CPP. Entretanto, nas produções de 1.001 a 3.000 e acima de 3.000 não houveram diferenças significativas entre as médias ($p > 0,05$) (Tabela 2) indicando que, para volumes mais altos de produção, não há diferenças entre as médias de CPP entre o período das águas e o período da seca, justificadas pelo fato que os procedimentos de manejo, principalmente na ordenha, tendem a ser mais padronizados, independente da época do ano.

Além disso, tratam-se de propriedades em que há uma maior preocupação com a higiene antes, durante e após a ordenha, treinamento de mão de obra (principalmente do ordenhador), realização mais frequente de manutenção preventiva e limpeza de máquinas, equipamentos e utensílios utilizados na ordenha, além do resfriamento do leite geralmente ser mais eficiente, devido, também, às manutenções preventivas dos tanques e aferições dos termostatos.

Como sugestão de melhoria para as coletas de leite a granel, torna-se extremamente importante a aferição da temperatura do leite do tanque por meio de termômetro, calibrado pelos agentes de coleta antes da coleta do leite, para verificação da interferência da temperatura nos resultados de CPP dos tanques em propriedades menores, desprovidas de aferição do termostato.

Em Minas Gerais, na estação chuvosa

Tabela 2 – Média da Contagem Padrão em Placa (CPP) em amostras de leite*

Faixas	Estação		Média
	Águas	Seca	
1 a 200	490,15 ^{Da}	191,28 ^{Cb}	358,37
201 a 500	259,70 ^{Ca}	89,64 ^{Bb}	189,11
501 a 1.000	121,60 ^{Ba}	48,39 ^{BAb}	87,89
1.001 a 3.000	42,68 ^{Aa}	25,37 ^{Aa}	34,53
Acima de 3.000	22,47 ^{Aa}	13,54 ^{Aa}	17,77
Total	**301,15**	**112,46**	**216,89**

* Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p>0,05$).

(outubro a março) há altos índices de precipitação e maiores temperaturas médias (Tabela 3). Especificamente para a coleta de dados, registraram-se altas médias de precipitação, como em outubro 2018, em torno de 319 mm, e em novembro do mesmo ano, atingindo 453 mm (INMET, 2019).

Nessas condições, os desafios são maiores, pois o excesso de chuva acarreta um maior acúmulo de sujidades nas proximidades do úbere e tetos dos animais, que juntamente às falhas técnicas no manejo de ordenha, interferem nas condições higiênicas do processo, e elevam os resultados de CPP. Além disso, a temperatura ambiente mais alta auxilia no aumento da temperatura do leite e, consequentemente, a proliferação de micro-organismos mesófilos, aumentando a CPP do leite do tanque.

Fatores que também interferem na qualidade do leite são o tempo entre a obtenção do leite e o seu processamento na indústria, e a temperatura de refrigeração do leite logo após a ordenha. Esse desafio se torna maior na época das águas devido às precárias condições das estradas em Minas Gerais ocasionarem atolamento dos caminhões tanque nos acessos às propriedades, podendo atrasar a coleta do leite do tanque de refrigeração, além de seu descarregamento e processamento, além da falta de energia elétrica, que pode ocasionar a perda de temperatura do leite no tanque de refrigeração.

Segundo Silva *et al.* (2010), a falta de refrigeração do leite, logo após a ordenha, favorece o crescimento de micro-organismos indesejáveis, os quais são responsáveis pela deterioração do leite *in natura*. O resfriamento imediato do leite permite inibir substancialmente o crescimento bacteriano até o momento do processamento pela indústria. Segundo esse autor, a temperatura de estocagem do leite é mais alta no período chuvoso, o que acarreta aumento da CBT do leite.

São grandes os impactos ambientais na atividade leiteira, principalmente quando há ocorrência de fortes chuvas com ventos. Essas, muitas vezes, derrubam árvores que atingem a rede que fornece energia elétrica à propriedade. Pela complexidade dos fatos, as propriedades podem ficar até uma semana sem energia, fator que contribui com a multiplicação de micro-organismos no leite do tanque, o que ocasiona uma maior contagem bacteriana no leite dos tanques no período das chuvas.

De acordo com Taffarel *et al*. (2015), as variações de CBT durante os períodos do ano são menores no leite oriundo de resfriamento a granel e de ordenhadeiras canalizadas. É comum observar, com maior frequência, a deficiência em gestão de rebanho e técnicas de produção em pequenas propriedades, enquanto no aumento da produção de leite, a aplicação de importantes ações para melhorar sua qualidade também aumentam, ocasionando, assim, uma menor variação

Tabela 3 – Médias de temperatura e precipitação do estado de Minas Gerais ao longo do ano

	Jan.	**Fev.**	**Mar.**	**Abr.**	**Mai.**	**Jun.**	**Jul.**	**Ago.**	**Set.**	**Out.**	**Nov.**	**Dez.**
Temperatura (°C)	21,8	21,1	19,7	18,2	16,6	16,1	16,9	18,0	19,4	20,0	20,3	19,4
Precipitação (mm)	212	166	171	81	28	12	8	8	40	113	247	330

Fonte: Climate-data.org (2018/2019).

na qualidade do leite (NERO *et al*., 2009; MARCONDES *et al*., 2017).

Os resultados constatados estão de acordo com os encontrados por Nero *et al*. (2009); Taffarel *et. al*. (2015) e Marcondes *et al*. (2017), em que ao comparar os volumes de produção com as médias de CBT, verificou-se que os valores de CBT encontrados nas amostras coletadas em propriedades com maiores volumes de produção (faixas de 1.001 a 3.000 e acima de 3.000), que são propriedades consideradas mais tecnificadas e de maior gestão, foram menores que do que 45.000 UFC/mL, enquanto na atual legislação, o valor máximo permitido é de 300.000 UFC/mL. Nas propriedades com menores volumes de produção, as médias foram mais altas, chegando acima do preconizado pela legislação na menor faixa de produção (1 a 200 litros) no período das águas.

Milani *et al*. (2016), ao avaliarem a qualidade do leite em diferentes níveis de produção e estação climática, concluíram que o leite produzido no sistema não tecnificado apresenta contagem bacteriana total mais alta e, além disso, que a estação do ano também influencia na qualidade. O mesmo foi observado por Silva *et al*. (2010) que, ao estudarem a variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha, concluíram que as maiores médias de CBT foram encontradas em leite obtido por meio da ordenha manual. Além disso, observaram que, na maioria das vezes, é necessário uma maior atenção quanto à higiene, evidenciando-se a necessidade da adoção de medidas higiênico-sanitárias, especialmente, quanto ao uso de tecnologia para obtenção do leite *in natura*.

Para CCS não foi encontrada interação significativa ($p > 0,05$) entre a época do ano e a produção de leite estudadas. No entanto, para ambos fatores, houveram diferenças nas médias, separadamente, conforme apresentado nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Médias de CCS de acordo com a época do ano*

Épocas do Ano	Médias
Águas	565,5b
Seca	468,7a
Total	**522,3**

*Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste F, ($p > 0,05$).

Tabela 5 – Médias para o parâmetro CCS nos diferentes volumes de produção*

Produção (volume em L)	Médias
1 a 200	500,9b
201 a 500	566,6d
501 a 1.000	581,6d
1.001 a 3.000	523,2c
Acima de 3.000	361,3a
Total	**522,3**

*Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si, pelo teste Tukey ($p > 0,05$).

A menor média de CCS foi obtida nas propriedades com volume de produção acima de 3.000 litros, seguido da faixa de 1 a 200 litros, para a qual a média de CCS aumentou 27% em relação a primeira faixa de produção citada. Nas demais faixas de produção, as médias de CCS aumentaram em menores proporções, sendo bastante discrepante entre a maior e a menor média de CCS encontradas no trabalho, em que houve um aumento de 42% da faixa de produção acima de 3.000 para a faixa de 501 a 1.000 litros, evidenciando maiores médias de CCS em propriedades de médio porte.

Quintão *et al.* (2017), ao estudarem a variação da CCS em leite produzido em diferentes estações, concluíram que a CCS de leite cru refrigerado varia ao longo do ano,

de modo que, quanto maior a precipitação e a temperatura causadas pela sazonalidade, maiores os valores de CCS no leite do tanque. Essa conclusão corrobora com os nossos resultados, uma vez que o comportamento das médias de CCS na época das águas, a qual apresentou um alto índice de precipitação e temperatura ambiente alta (Tabela 3), foi maior do que no período da seca (Tabela 4).

Milani *et al*. (2016), verificaram que o período das águas é a época do ano com maior predisposição a mastite, contagens maiores de células somáticas em relação às outras estações. Esse fato explica o aumento de CCS no período das águas, pois também de acordo com Lima *et al*. (2016), a ocorrência de mastite, é o principal fator responsável pelo aumento da CCS.

Segundo Picoli *et al.* (2014), a ordenha manual afeta, negativamente, a contagem de CCS, uma vez que foi constatado em seu trabalho maiores índices de mastite no rebanho que é ordenhado dessa maneira. No entanto, Barbosa *et al*. (2009) concluíram que a ordenha mecânica também pode elevar a CCS, principalmente por falha na regulagem do equipamento que causa lesões na glândula mamária.

Levando-se em consideração a contradição do que foi citado por Picoli *et al.* (2014) e Barbosa *et al.* (2009), observou-se que este comportamento dos resultados se devem às altas médias de CCS estarem associadas a baixos índices de gestão nas propriedades. Manejos mal realizados ou despadronizados e falta de assistência técnica, que é um item de gestão bastante trabalhado em propriedades de maior volume de produção, favorecem o aumento dos resultados de CCS. Assim, conforme já mencionado no trabalho, propriedades com maiores volumes de produção enxergam a atividade como empresa e, com isso, realizam uma gestão mais robusta de seus indicadores.

Entre os motivos que podem justificar os resultados mais baixos de CCS encontrados nas propriedades de baixo volume de produção, 1 a 200 litros e 201 a 500 litros, em relação ao volume médio (Figura 4), podem ser elencados o fato de propriedades de menor produção de leite terem concentrações mais baixas de animais, menor taxa de lotação, o que permite maior facilidade na realização dos manejos e dos procedimentos por animal, além de geralmente serem animais mais mestiços, que são mais resistentes à incidência de mastite.

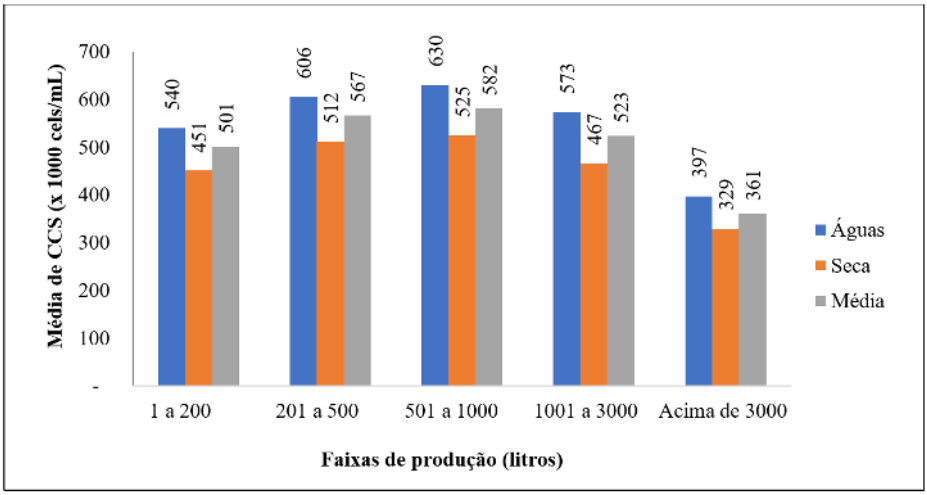

Figura 2 – Comportamento da CCS nas diferentes faixas de produção

Além disso, nessas propriedades de faixa de produção de 1 a 200 litros e de 201 a 500 litros, quando se tem o descarte de um animal com problemas de mastite crônica no rebanho, o impacto na CCS do leite desse tanque de refrigeração é maior do que em propriedades com volumes mais altos de produção.

No entanto, vale destacar que em propriedades onde há maiores volumes de produção e grau de tecnificação, conforme já mencionado, esses fatores não interferem nos resultados de CCS, visto que a média mais baixa dessa variável foi encontrada em propriedades com volume de produção maior que 3.000 litros de leite.

CONCLUSÃO

Os resultados de CPP foram influenciados pela interação entre as faixas de produção e época do ano. Na época das águas, quanto maior o volume de produção, foram observados menores Contagens Padrão em Placas (CPP). Os resultados de CCS, não apresentaram interação significativa entre as variáveis estudadas. Porém, na época das águas, em propriedades de médio porte, foram observadas maiores médias de CCS.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. P.; BENEDETTI, E.; GUIMARÃES, E. C. Incidência de mastite em vacas submetidas a diferentes tipos de ordenha em fazendas leiteiras na região do Triângulo Mineiro. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 6, p. 121-128, 2009.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Bactocount 150 operator´s manual**. Chaska: Bentley Instruments Inc., 2002. 49 p.

BENTLEY INSTRUMENTS INC. **Bentley 2000 operator´s manual**. Chaska: Bentley Instruments Inc., 1998. 79 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. 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**: seção 1, Brasília, DF, n. 183, p. 13, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 251, p. 6, 30 dez 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. 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**: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece 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**: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10, 30 nov. 2018.

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.

CASSOLI, L. D. **Validação da metodologia de citometria de fluxo para avaliação da contagem bacteriana do leite cru**. 2005 Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CLIMATE DATA RECORD. **Dados climáticos para cidades mundiais, desenvolvida pelo Comitê de Registros de Dados Climáticos dos Satélites Operacionais NOAA do Conselho Nacional de Pesquisa**. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/minas-gerais/datas-175985/. Acesso em: 05 abr. 2020.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário Leite 2018**. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. São Paulo: Texto Comunicação Corporativa, 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094149/anuario-leite-2018-indicadores-tendencias-e-oportunidades-para-quem-vive-/no-setor-leiteiro.

FIUZA, A. A. *et al.* Avaliação da contaminação microbiológica na produção e manejo de uma amostra leite cru in natura do município de Porciúncula-RJ. *In*: CONGRESSO DE INTERDISCIPLINARIDADE DO NOROESTE FLUMINENSE, 2, 2017, Itaperuna. **Anais** [...]. Itaperuna: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, 2017.

FONSECA, L. F. L; SANTOS, M. V. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175 p.

HENRICHS, 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. DOI: 10.7213/academica.12.03.AO05.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. **Pesquisa Trimestral do Leite, 2018**. IBGE, 2018. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=destaques

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Boletim mensal para Minas Gerais, 2019**. Disponível em: http://www.inmet.gov.br/portal/notas_tecnicas/2018/DEZEMBRO/boletim_5dis_20181130.pdf. Acesso em: 06 abr. 2020.

LIMA, B. L. *et al.* Contagem celular somática nos grandes constituintes do leite. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 8, p. 604-607, 2016.

MARCONDES, M. I. *et al*. Impact of farm size on milk quality in the Brazilian dairy industry according to the seasons of the year. **Ciência Rural**, v. 47, n. 11, 2017. DOI: 10.1590/0103-8478cr20161004.

MILANI, M. P. *et al.* Qualidade do leite em diferentes sistemas de produção, ano e estação climática. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 23, n. 3-4, p. 206-211, 2016. DOI: 10.4322/rbcv.2016.058.

MING, P. Brazil: Dairy and Products Annual – Annual Dairy Report. **Global Agricultural Information Network**, USDA Foreign Agricultural Service, 15 p. 2013. Disponível em: http://www.thefarmsite.com/reports/contents/BrazilDairy&Products22Oct2013.pdf.

NERO, L. A.; VIÇOSA, G. N.; PEREIRA, F. E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 386-390, 2009. DOI: 10.1590/S0101-20612009000200024.

PICOLI, T. *et al*. Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microorganismos em leite cru. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4 (supl.), p. 2471-2480, 2014. DOI: 33/1679-0359.2014v35n4Suplp2471.

QUEIROZ, R. L. L. *et al*. Contagem bacteriana total do leite cru refrigerado em função do período do ano. **PUBVET**, v. 13, n. 4, a313, p. 1-5, 2019. DOI: 10.31533/pubvet.v13n4a313.1-5.

QUINTÃO, L. C. *et al*. Evolution and factors influencing somatic cell count in raw milk from farms in Viçosa, state of Minas Gerais. **Acta Scientiarum**, Animal Sciences. v. 39, n. 4, p. 393-399, 2017. DOI: 10.4025/actascianimsci.v39i4.35364.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2019. Disponível em: http://www.rproject.org.

ROSA, P. P. *et al*. Fatores etiológicos que afetam a qualidade do leite e o leite instável não ácido (LINA). **REDVET Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 12, 2017.

SILVA, M. A. P. *et al*. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, n. 1, p. 112-118, 2010.

SOUTO, L. I. M. *et al.* Qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades do estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, n. 3, p.491-499, 2009.

TAFFAREL, L. E. *et al.* Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3 (supl. 1), p. 2287-2300, 2015. DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n3Supl1p2287.

VILELA, D. *et al.* A evolução de leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.

WORLDATLAS. **Top milk producing countries in the world**. Disponível em: https://www.worldatlas.com/articles/top-cows-milk-producing-countries-in-the-world.html Acesso em: 16 out. 2018.