



## Área: Tecnologia de Alimentos

# INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS NA COMPOSIÇÃO DO LEITE CRU: ESTUDO DE CASO EM UMA COOPERATIVA DO PLANALTO NORTE CATARINENSE

Ana Carolina Maia Massaneiro, Emily Fantim, Luana Stelzner Tavares, Mônica Quitéria Rückl Preto e Poliana Leticia Rover e Cleoci Beninca\*.

*Curso Técnico de Alimentos Integrado ao Ensino Médio,  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Canoinhas, SC  
\*E-mail: cleoci.beninca@ifsc.edu.br*

**RESUMO** – O leite deriva de uma ordenha completa e ininterrupta de vacas bem alimentadas, descansadas e saudáveis. Na região do Planalto Norte Catarinense, o programa Planorte Leite busca incentivar o desenvolvimento e progresso da cadeia de produção leiteira de forma sustentável, com o objetivo de providenciar faturamento e sustentabilidade às famílias integrantes. O principal objetivo do Programa não é quantitativo, mas qualitativo, ou seja, obter e comercializar leite de qualidade. Diversos fatores, tais como genética do animal, manejo, higiene, sanidade do rebanho, que de forma conjunta ou isolada promovem alterações na composição e produtividade do leite, e influenciam sua qualidade. Para que o leite seja obtido dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, é mister que apresente baixos níveis de Contagem de Células Somáticas (CCS). A CCS é uma resposta imunológica do organismo animal, além das células naturalmente presentes no leite, há produção e liberação dessas células como uma forma de combater o problema. Assim, a CCS é uma ferramenta para diagnosticar a mastite, em especial a subclínica, pois o aumento da contagem indica que há infecção no animal. Como consequência, o aumento da CCS pode ser prejudicial, promovendo alterações significativas no teor de componentes do leite. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar a situação do rebanho do Planorte Leite em relação à CCS e seu impacto na composição do leite cru, visando contribuir para as pesquisas na área, promovendo conhecimentos aos envolvidos e auxiliando os produtores na produção de leite com qualidade e no cuidado com a sanidade animal.

**Palavras-chave:** Planorte Leite, qualidade, rebanho, sanidade.

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é apontado como um alimento de grande valor nutricional, pois oferece uma composição rica em gordura, proteína, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Ele é denominado como um produto integral resultante da ordenha completa e ininterrupta de vacas saudáveis e bem alimentadas (COSTA, 2018). Sua composição centesimal pode variar de acordo com a raça, período de lactação, saúde do animal, alimentação, ordem de parto, tempo entre as ordenhas, estação do ano, entre outros (CABRAL *et al.*, 2016).

O início da obtenção do leite de qualidade acontece ordenhando-se apenas vacas saudáveis, sendo desempenhados alguns métodos como: higienização do ambiente e dos tetos, testes para detecção de mastite, filtração e resfriamento imediato do leite após a ordenha. A preocupação com a qualidade do leite acontece pelo fato de que uma alta contaminação resulta em limitações no processamento, implicando no valor do leite a ser pago ao produtor, na diminuição de rendimentos industriais e na aceitabilidade do produto pelos consumidores (VIDAL *et al.*, 2018).

Assim um dos pontos-chaves na produção de leite é a higiene, podendo interferir inclusive na sanidade do animal pois, sem a prática correta da mesma, torna o ambiente mais propício ao surgimento e a multiplicação de microrganismos, possibilitando as infecções na glândula mamária (LANGONI *et al.*, 2017; SANTOS, FONSECA, 2019; ALVES, SANTOS, 2014).

A qualidade é o fator mais importante para os produtores e para as indústrias de processamento do leite, pois ela pode impactar diretamente no seu processamento, na produção de derivados e na saúde de quem vai consumi-lo. E é justamente por causa dessas informações, que são realizadas algumas análises para avaliar a qualidade do leite (SANTOS, FONSECA, 2019).

A contagem de células somáticas (CCS) é praticamente uma das mais importantes técnicas de verificação da qualidade do leite. Os resultados relacionam-se à saúde da glândula mamária de uma vaca leiteira, e por isso é utilizada como principal ferramenta na monitoração de mastite em rebanhos leiteiros (LANGONI *et al.*, 2017).

De acordo com a pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no 3º trimestre de 2019, a quantidade de leite cru resfriado ou não, produzido no Brasil, e destinado à industrialização foi de 6.281.172 mil litros e no estado de Santa Catarina foi de 746.362 mil litros.



A região Sul está se destacando e superando as expectativas de lucros deixando o setor mais atraente, esse sucesso da produção se dá por conta de uma boa gestão e organização do setor como um todo. Destaca-se também o cooperativismo, que busca a valorização do produtor e da sua família. Devido ao fato de a produção familiar estar em evidência, as cooperativas exercem um papel importante, oferecendo, além de produtos e serviços, ajuda com planos de saúde, financiamento, melhoramento genético do rebanho entre outras. A região Sul juntamente com produtores, industriais e governos estão colhendo, todo sucesso do esforço de suas organizações (EMBRAPA, 2019).

Em Santa Catarina, a microrregião compreendida por Planalto Norte possui uma superfície de 11.041,36 Km<sup>2</sup> que corresponde a 11,58% da superfície do Estado de Santa Catarina. Compreende 13 municípios, sendo eles Bela Vista do Toldo, Canoinhas, Irineópolis, Itaiópolis, Mafra, Major Vieira, Monte Castelo, Papanduva, Porto União, Três Barras, Campo Alegre, São Bento do Sul e Rio Negrinho. A região não tem grande destaque em termos quantitativos de produção de leite, mas tem incentivado a obtenção de um produto de qualidade (EMBRAPA, 2019).

Em 2014 foi lançado o Programa Planorte Leite, o qual visa incentivar o progresso de forma sustentável e íntegra da região do Planalto Norte Catarinense, mediante o desenvolvimento da cadeia de produção de leite, providenciando aos produtores, as instituições e as entidades uma organização. Por intermédio de uma produção realizada de forma diferenciado, tem como objetivo final fornecer faturamento e sustentabilidade ambiental, social e econômica aos produtores e demais envolvidos. O Programa abrange vários setores da região, como o político, sendo as Prefeituras e Secretarias de Agricultura, o técnico, que engloba a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), a Universidade do Contestado (UnC), a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), a Associação dos Municípios do Planalto Norte (Amplanorte), entre outros e o de representação, que nele estão contidas as cooperativas, os sindicatos e as associações (SUDOSKI, 2016).

Visto a importância que a obtenção de leite de qualidade apresenta para o Planalto Norte Catarinense e as parcerias firmadas, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência da contagem de células somáticas na composição do leite cru refrigerado em parte do rebanho vinculado ao Programa Planorte Leite.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Coleta das amostras e análises

As amostras foram coletadas no rebanho pertencente ao Programa Planorte Leite em alguns municípios da região do Planalto Norte Catarinense nos meses de julho, setembro e novembro. As coletas e armazenamento das amostras foram realizadas pelo médico veterinário responsável pela cooperativa, seguindo as boas práticas. As amostras foram enviadas ao laboratório oficial credenciado pelo Ministério da Agricultura (MAPA) no Paraná para análises.

Os laudos contendo os resultados da contagem de células somáticas (CCS) e da composição do leite foram gentilmente cedidos pela cooperativa ao IFSC.

### 2.2 Apresentação e análise dos dados

Os resultados de CCS e composição foram recebidos por e-mail ou aplicativo de mensagem de forma agrupada, ou seja, todas as amostras analisadas no mês foram apresentadas em um único laudo, contendo também os dados dos produtores, datas das coletas e das análises. Os resultados ao longo dos meses não são dos mesmos produtores.

Os resultados mensais foram agrupados em intervalos de CCS segundo Brito, Brito e Arcuri (2002).

A CCS também foi expressa na forma de score linear de células somáticas (ECS). A fórmula de conversão de CCS para ECS é  $ECS = [\log_2(CCS/100)] + 3$ , sendo a CCS expressa em 1000 células/mL (SANTOS; FONSECA, 2019).

Na sequência, os dados dos três meses foram compilados para uma única planilha eletrônica, sendo agrupados para realização dos cálculos de composição que foram, portanto, apresentados de forma global. Para verificar se os resultados diferem entre si, foi aplicada a análise de variância (ANOVA) e, no caso de haver diferenças, a comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey ( $\alpha = 0,05$ ). O software Action Stat versão 3.3 (Estatcamp, São Paulo, Brasil) foi utilizado para o cálculo.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa Planorte Leite vem sendo continuamente mais bem estruturado e, assim, cada vez mais os produtores estão adquirindo confiança e se associando de forma cooperada. Os trabalhos da cooperativa nesse novo



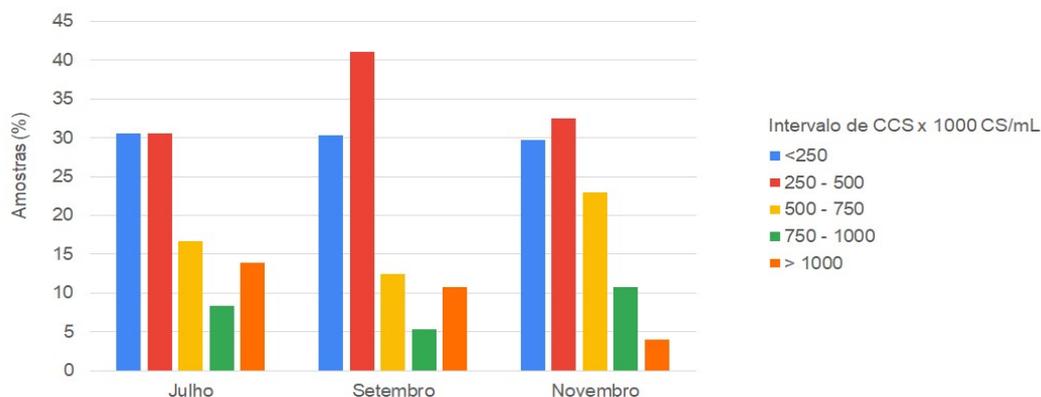
formato iniciaram em maio de 2020, desde quando são realizadas análises mensais e acompanhamento técnico por seu intermédio, mas com apoio de outras instituições, das quais destaca-se a Epagri.

Quanto às amostras relacionadas a este trabalho, os laudos recebidos nos meses de julho (36 amostras), setembro (56 amostras) e de novembro (74 amostras) são relativos ao rebanho de produtores dos municípios pertencentes à região do Planalto Norte de Santa Catarina.

As células somáticas estão normalmente presentes no leite em contagens de 50 mil ou até 100 mil células por mililitro em úberes sadios, sendo que de 2 a 20% compreendem as células epiteliais de descamação dos alvéolos e as demais são as células de defesa (leucócitos, principalmente neutrófilos, linfócitos e macrófagos). Contagens superiores indicam presença de inflamação (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002).

De acordo com os resultados mensais (Figura 1), 62% das amostras do mês de julho estão de acordo com o limite estipulado pela legislação brasileira vigente para contagem de células somáticas, que é de 500 mil CS/mL (BRASIL, 2018). Já nos meses de setembro e novembro, 71% e 62% estão de acordo com a legislação, respectivamente.

**Figura 1** - Porcentagem de amostras segundo o intervalo de CCS nos meses de julho, setembro e novembro.



Embora cerca de dois terços das amostras estejam de acordo com o esperado para o rebanho, destaca-se que os dados são relativos ao tanque, ou seja, ao conjunto de animais da propriedade. Portanto, cabe à assistência técnica, nas propriedades que estão com resultados acima da média, identificar os animais e os agentes causadores de mastite que contribuem com o aumento de CCS e adotar medidas que visem a redução do problema.

Entre elas destacam-se o correto manejo, principalmente durante e pós-ordenha, uso de medicamentos e até descarte do animal. Embora o tratamento medicamentoso seja necessário, ele gera custos diretos (compra e aplicação) além do desperdício do leite durante o tratamento e durante ao prazo de carência, e da alteração na composição e propriedades físico-químicas do leite cru, que geram prejuízos ao produtor, à indústria e ao meio ambiente (descarte e tratamento de efluentes) além de possíveis riscos à saúde do consumidor (SANTOS, FONSECA, 2019).

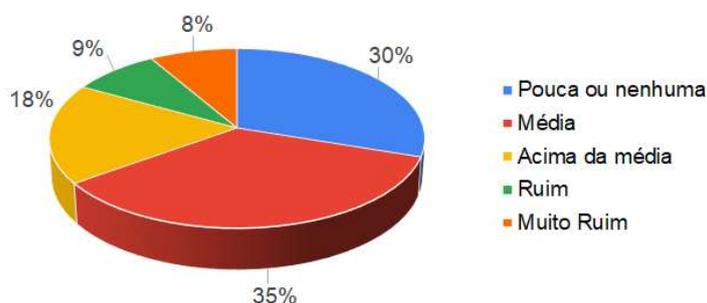
Segundo Santos e Fonseca (2019), um dos indicadores de alta prevalência de mastite subclínica no rebanho é quando a CCS no tanque é acima de 200 mil. De acordo com os resultados (dados não mostrados), cerca de 77% das amostras (várias propriedades) apresentam essa condição, sendo que o ideal é que menos de 15% dos animais estejam nessa situação quando se trata de um único rebanho. Apesar disso, destaca-se que 8% das amostras apresentam CCS menor que 100 mil CS/mL, mostrando a presença de propriedades com altos níveis de controle de sanidade do seu rebanho.

A CCS pode ser agrupada em diversos níveis que se correlacionam com a estimativa de gravidade da mastite. De acordo com Brito, Brito e Arcuri (2002), ela divide-se em 5 níveis: o primeiro com a contagem menor que 250.000 cél/mL representa pouca ou nenhuma gravidade; a segunda, de 250.000 a 500.000 cél/mL representa uma gravidade média; a terceira, cujos valores são superiores ao mínimo permitido pela legislação, vão de 500.000 a 750.000 cél/mL e apresentam uma estimativa de gravidade acima da média; a quarta, de 700.000 a 1.000.000 cél/mL, apresenta uma estimativa da gravidade ruim e, por fim, a quinta, com contagens acima de 1.000.000 cél/mL representa uma estimativa muito ruim, ou seja um quadro muito grave de mastite.

Nos meses de julho, setembro e novembro foram 166 amostras analisadas, sendo que 65% delas refletem uma estimativa de gravidade de mastite menor que a média (figura 2).



**Figura 2** - Estimativa da gravidade de mastite no total de amostras analisadas.



Os mesmos resultados apontam que 65% das amostras estão de acordo com a legislação vigente para a contagem de células somáticas (CCS), que é abaixo de 500.000 cél/mL. Em contrapartida, ainda há cerca de um terço das amostras acima do mínimo exigido, ou seja, os dados mostram que boa parte das amostras avaliadas vêm de vacas que estão apresentando algum quadro de mastite subclínica com maior nível de gravidade.

Além disso, a CCS tem grande importância na composição, no rendimento e na qualidade do leite, ademais é de alta importância para o produtor, auxiliando no cuidado da saúde da criação, objetivando não ter perda de produção e consequentemente queda dos lucros. Santos e Fonseca (2019) apontam que quanto mais baixo é o valor de CCS do tanque, melhores resultados são encontrados em valores como: receitas, margens brutas e o lucro total do rebanho.

Estudos apontam que com pouca ou média gravidade da mastite (< 500 mil CS/mL) pode haver cerca de 32% de animais infectados no rebanho, os quais proporcionam uma redução de cerca de 4% na produção de leite. A saber, em CCS acima de 1.000 CS/mL estima-se que 54% do rebanho esteja infectado e uma redução de até 18% na produção de leite (BRITO; BRITO; ARCURI, 2002). Os dados de produção de rebanho não foram fornecidos pela cooperativa para esta análise e discussão.

Conforme os resultados de composição do leite (tabela 1), a média de todos os parâmetros analisados estão de acordo com a legislação vigente. É possível observar que os teores de gordura, proteína, sólidos totais e extrato seco desengordurado (ESD) não apresentam diferença estatística significativa ( $p > 0,05$ ) em função do aumento da CCS.

**Tabela 1** - Composição do leite em função da contagem de células somáticas.

Grupo	CCS x 1000 (cél/mL)	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	Lactose (g/100g)	Sólidos Totais (g/100g)	ESD (g/100g)
1	< 250	3,8 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>a</sup>	12,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,3 <sup>a</sup>
2	250 – 500	3,8 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>ab</sup>	12,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,4 <sup>a</sup>
3	500 – 750	3,7 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,2 <sup>c</sup>	12,2 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,4 ± 0,3 <sup>a</sup>
4	750 – 1.000	3,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,3 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,2 <sup>bc</sup>	12,6 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,7 ± 0,4 <sup>a</sup>
5	> 1.000	3,6 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,2 <sup>c</sup>	12,1 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,5 ± 0,3 <sup>a</sup>
-	Parâmetro legal*	> 3,0	> 2,9	> 4,3	> 11,4	> 8,4

Nota: Valores apresentados como média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

\* Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O teor de gordura é um dos parâmetros que mais oscila no leite cru, sendo influenciado por diversos fatores tais como ambientais, de manejo, genéticos e relacionados à nutrição (CRUZ *et al.*, 2016). É possível verificar que a CCS não interferiu significativamente nos resultados, embora haja uma redução numérica especialmente acima de 1.000 CS/mL (tabela 1). O decréscimo do teor de gordura nos grupos 3 e 5 pode ser oriundo do aumento da CCS devido a provável ação de lipases lipoprotéicas e leucocitárias. Em contrapartida, o seu aumento no grupo 4, pode ser reflexo de uma possível diminuição do volume da produção de leite, pois com ela ocorre a concentração do constituinte (CORASSIN *et al.*, 2016; VARGAS *et al.*, 2014).

O teor de proteínas se manteve estável entre os diversos grupos, dados que diferem dos relatados por Bueno *et al.* (2005) que verificaram redução no teor de proteína com o aumento de CCS. Por sua vez, Corassin *et al.* (2016) e Vargas *et al.* (2014) demonstram que o aumento do teor de proteína geralmente é proporcional ao da CCS, por causa de uma resposta imunológica, que possibilita, na glândula mamária, um fluxo contrário de albuminas e imunoglobulinas,



fazendo com que haja uma modificação na permeabilidade da membrana. Apesar do teor aumentar nesses estudos, ele traz um efeito negativo à qualidade do leite, visto que há um decréscimo no teor de caseína e na relação caseína/proteína do soro.

Fatores ambientais e a nutrição do animal podem interferir no seu teor, visto que após o teor de gordura, a proteína é que apresenta maior variabilidade. Além disso, ela também pode ser proporcional ao valor total da produção, ou seja, quando ela aumenta, a produção tende a aumentar (KOZERSKI, 2017).

Embora não sejam valores estatisticamente diferentes, houve uma queda no teor de sólidos totais no grupo 3 (500 a 750 mil CS/mL), mas voltou a aumentar no grupo seguinte, e ao final demonstrou novamente um declínio. A redução dos valores nos grupos 3 e 5, vão de encontro com o que Corassin *et al.* (2016) apresenta, que há uma propensão de diminuição dos sólidos totais à medida em que a CCS se eleva. Segundo BUENO *et al.* (2005), o aumento do teor de gordura pode mascarar o efeito da redução dos teores de proteínas e lactose sobre a concentração de sólidos totais.

Como nos sólidos totais, o ESD também apresentou diminuição do seu teor no grupo 3, e nos sucessores pode-se observar que o valor começou a aumentar. De acordo com PENNA (2009), esse fato pode estar associado a fatores climáticos, visto que em períodos quentes ocorre o declínio desse constituinte e em fases mais frias o aumento. A idade e/ou número de lactações também pode interferir nos valores, fazendo com que ele diminua, porém ele também se relaciona a possível queda da caseína ou da lactose, ou seja, proporcional a elas (CORASSIN *et al.*, 2016; VARGAS *et al.*, 2014).

Todos os resultados do teor de lactose estão de acordo com o exigido pela legislação. Apesar disso, com uma contagem de até 500 mil CS/mL o teor de lactose não foi influenciado pela CCS, sendo estatisticamente menor somente a partir do grupo 3 (> 500 mil CS/mL). Resultados similares foram obtidos por Bueno *et al.* (2005). Corassin *et al.* (2016) apontam que a diminuição do valor da lactose em decorrência do aumento da CCS deve-se à destruição do tecido secretor e a queda do fluxo sanguíneo, pois com isso ocorre um decréscimo da glicose, a qual em conjunto com a galactose forma esse dissacarídeo.

Visando facilitar a interpretação dos resultados, a contagem de células somáticas também pode ser expressa como escore de células somáticas (ECS), conforme apresentado na tabela 2. Os valores de ECS apresentam distribuição normal e se traduzem em uma relação linear entre o ECS e as perdas de produção de leite. O escore é obtido por cálculo matemático (transformação logarítmica), em que os valores de CCS (normalmente de vários milhares) são transformados em 10 categorias, de 0 a 9.

Pode-se destacar que, neste contexto, 72% do total se amostras se apresenta até o grupo de ECS 5, ou seja, estão no grupo que o valor mais se aproxima do que a legislação vigente exige.

**Tabela 2** - Variação do percentual de amostras a cada categoria de ECS.

ECS	Varição da CCS (x1000/mL)	Número de amostras	Percentual de amostras (%)	Frequência acumulada (%)
0	< 17	0	0,0	0,0
1	18 a 34	3	1,8	1,8
2	35 a 70	1	0,6	2,4
3	71 a 140	8	4,8	7,2
4	141 a 282	53	31,9	39,2
5	283 a 565	54	32,5	71,7
6	566 a 1.030	39	23,5	95,2
7	1.031 a 2.262	8	4,8	100,0
8	2.263 a 4.525	0	-	-
9	> 2.526	0	-	-

Conforme descrito anteriormente, os parâmetros de proteína, sólidos totais e ESD não apresentam diferenças significativas entre as variações de escores de células somáticas (tabela 3), sendo possível verificar mais detalhadamente os intervalos nos quais as diferenças significativas foram encontradas, especialmente no teor de lactose.

Assim, para que se obtenham bons resultados de qualidade do leite, é necessário que os valores dos parâmetros apresentados (gordura, proteína, lactose, ST, ESD) estejam de acordo com a legislação e que a CCS seja a menor possível.

A maioria dos valores individuais (dados não mostrados) apresentaram resultados excelentes, o que contribuiu para que as médias do presente estudo ficassem dentro dos padrões exigidos.



**Tabela 3** - Variação da CCS e composição do leite por categoria de ECS.

ECS	Varição da CCS (x1000/mL)	Gordura (g/100g)	Proteína (g/100g)	Lactose (g/100g)	Sólidos totais (g/100g)	ESD (g/100g)
0	< 17	-	-	-	-	-
1	18 a 34	3,4 ± 0,3 <sup>ab</sup>	3,0 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,6 ± 0,1 <sup>ab</sup>	11,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	8,5 ± 0,2 <sup>a</sup>
2	35 a 70	3,4 ± 0,0 <sup>ab</sup>	2,8 ± 0,0 <sup>a</sup>	4,4 ± 0,0 <sup>ab</sup>	11,6 ± 0,0 <sup>a</sup>	8,1 ± 0,0 <sup>a</sup>
3	71 a 140	3,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,7 ± 0,2 <sup>a</sup>	12,7 ± 0,5 <sup>a</sup>	8,8 ± 0,3 <sup>a</sup>
4	141 a 282	3,8 ± 0,3 <sup>a</sup>	3,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>ab</sup>	12,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,6 ± 0,3 <sup>a</sup>
5	283 a 565	3,8 ± 0,3 <sup>ab</sup>	3,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,5 ± 0,2 <sup>ab</sup>	12,5 ± 0,6 <sup>a</sup>	8,6 ± 0,3 <sup>a</sup>
6	566 a 1.030	3,8 ± 0,4 <sup>ab</sup>	3,2 ± 0,3 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,2 <sup>b</sup>	12,4 ± 0,7 <sup>a</sup>	8,5 ± 0,4 <sup>a</sup>
7	1.031 a 2.262	3,5 ± 0,2 <sup>ab</sup>	3,2 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,3 ± 0,2 <sup>b</sup>	11,9 ± 0,4 <sup>a</sup>	8,4 ± 0,3 <sup>a</sup>
8	2.263 a 4.525	-	-	-	-	-
9	> 4.526	-	-	-	-	-

Nota: Valores de composição apresentados como média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

No entanto, destaca-se a necessidade de implantação de rotina de análises individuais (em todas as vacas) nos rebanhos com mais de 200 mil células somáticas por mililitro. Além disso, nas vacas com CCS maior que 400 mil CS/mL, sugere-se a identificação do quarto mamário contaminado bem como a cultura microbiológica para identificação do agente patogênico. Estas medidas colaboram para o controle de sanidade do rebanho, ajudam a escolher os melhores tratamentos caso a caso, ou ainda mostram a necessidade de descarte da vaca como forma de prevenir o contágio a outros animais do rebanho (SANTOS, FONSECA, 2019).

## 4 CONCLUSÃO

O aumento na CCS não influenciou nos teores de gordura, proteína, sólidos totais e extrato seco desengordurado. No entanto, houve uma redução no teor de lactose quando a contagem de CCS foi maior do que 500 mil CS/mL. Apesar disso, todas as médias dos resultados encontram-se de acordo com a legislação.

Ressalta-se que 65% das amostras estão conforme o que a legislação vigente exige para a contagem de células somáticas (CCS), ou seja, estão abaixo de 500.000 CS/mL.

## 5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à cooperativa, principalmente, aos produtores e ao médico veterinário responsável, por cederem os dados para o desenvolvimento do projeto. Também se estende os agradecimentos ao CNPq, pelo aporte financeiro a partir de bolsas de PIBIC-EM, ao IFSC, e em especial a nossa orientadora, Cleoci, por toda a ajuda e incentivo ao decorrer dos meses.

## 6 REFERÊNCIAS

- ALVES, B. G.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite cru: associação entre mastite e contagem bacteriana total.** Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/qualidade-do-leite-cru-associacao-entre-mastite-e-contagem-bacteriana-total-205583n.aspx#:~:text=A%20CBT%20do%20leite%20varia,a%20higiene%20pessoal%20dos%20ordenhadores>>. Acesso em: 04/01/2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Ficam aprovados 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, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial [da] União, Brasília, p. 9, 30 nov. 2018.
- BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; ARCURI, E. F. Como (re)conhecer e controlar a mastite em rebanhos bovinos. **Circular Técnica, 70 - Embrapa.** 1. ed. Juiz de Fora - MG. dez. 2002.
- BUENO, V. F. F, MESQUITA, A. J, NICOLAU, E. S, OLIVEIRA, A. N, OLIVEIRA, J. P, NEVES, R. B. S, MANSUR, J. R. G, THOMAZ, L. W. **Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás.** Ciência Rural, Santa Maria, v.35, n.4, p.848-854, jul-ago, 2005.
- CABRAL., J. F. SILVA, M. A. P. CARVALHO, T. S. BRASIL, R. B. GARCIA, J. C. NASCIMENTO, L. E. C. Relação da Composição Química do Leite com o Nível de Produção, Estádio de Lactação e Ordem de Parição de Vacas



- Mestiças. **Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Juiz de Fora, ano 2016, v. 71, n. 4, p. 244-256, 27 out. 2016.
- CORASSIN, C. H. OLIVEIRA, C. A. F. CRUZ, A. G. ZACARCHENCO, P. B. Introdução, capítulo 1. **Química, Bioquímica, Análise Sensorial e Nutrição no Processamento de Leite e Derivados**. 1. ed. Rio de Janeiro. 2016.
- COSER, M.S. **Mastite bovina: Controle e prevenção**. Boletim Técnico, n. 93, p. 1-30, 2012, Lavras/MG.
- COSTA, F. **Agroindústria- Processamento de Leite e Derivados**. Escola Estadual de Educação Profissional – EEEP - CE, 2018.
- CRUZ, A. G.; ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F.; CORASSIN, C. H. **Química, Bioquímica, Análise Sensorial e Nutrição no Processamento de Leite e Derivados**. 1. ed. Rio de Janeiro. 2016.
- EMBRAPA. **Indicadores: Leite e Derivados**. Embrapa Gado de Leite, 2017. Ano 8, n. 72, Juiz de Fora.
- EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário Leite 2019**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198698/1/Anuario-LEITE-2019.pdf>>. Acesso em: 21/03/2020.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Trimestral do Leite**. Quantidade de leite cru adquirido e industrializado no mês e no trimestre (Mil Litros), 1º trimestre 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?edicao=27824&t=destaques>>. Acesso em: 19/08/2020.
- KOZERSKI, N. D.; MORAES, G. J.; NIWA, M. V. G.; COSTA, M. C. M.; MATA, D. G.; BORGES, A. D.; LEAL, E. S.; ÍTAVO, L. C. V. **Aspectos que influenciam a qualidade do leite**. Anais da X mostra científica famez - UFMS, Campo Grande, p. 223, 2017.
- LANGONI, H.; SALINA, A.; OLIVEIRA, G. C.; JUNQUEIRA, N. B.; MENOZZI, B. D.; JOAQUIM, S. F. Considerações sobre o tratamento das mastites. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. V. 37., n.11., p. 1261-1269, 2017.
- PENNA, A. L. B. O leite: importância biológica, industrial e comercial. Fisiologia da produção de leite - Composição, propriedades físico-químicas, análises, capítulo 2. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. Ed. Atheneu. São Paulo. 2009.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da mastite e qualidade do leite: desafios e soluções**. Pirassununga - SP. Ed. Edição dos autores. 2019. p. 301.
- SUDOSKI, W. Programa Planorte Leite no contexto do desenvolvimento Regional: a busca de um diferencial. **Desenvolvimento Regional em Debate**. v. 6, n. 2, p. 34-50, 2016.
- VARGAS, D. P.; NÖRNBERG, J. L.; MELLO, R. O.; SHEIBLER, R. B.; BREDAS, F. C.; MILANI, M. P. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.4, p. 473-483, 2014.
- VIDAL, A. M. C.; NETTO, A. S.; AGUILAR, C. E. G.; ROSSI, G. A. M.; SILVA, H. O. **e-book - Obtenção e processamento de leite e derivados**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP) [s. n.], ed. 1., p. 1-229. 2018.