

**FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DO ALTO SÃO FRANCISCO  
– FASF**

**MATHEUS OLIVEIRA TEIXEIRA SILVA**

**ÍNDICE DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM UMA PROPRIEDADE PRODUTORA DE  
LEITE NO MUNICÍPIO DE LUZ-MG**

**LUZ - MG  
2021**

**MATHEUS OLIVEIRA TEIXEIRA SILVA**

**ÍNDICE DE CÉLULAS SOMÁTICAS EM UMA PROPRIEDADE PRODUTORA DE  
LEITE NO MUNICÍPIO DE LUZ-MG**

**Monografia apresentada à Faculdade de  
Filosofia, Ciências e Letras do Alto São  
Francisco, como quesito parcial para obtenção  
do título de licenciado em Biologia, curso de  
Ciências Biológicas**

**Área de concentração: Microbiologia**

**Orientador(a): Maria Marli Pereira e Araújo**

**Coorientador: Marcos Vinicius Pereira  
Couto**

**LUZ - MG**

**2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família por todo apoio, esforço e confiança. Sem vocês eu jamais teria conseguido, em especial a meu pai e minha mãe.

A minha orientadora, Prof. Maria Marli Pereira e Araújo agradeço imensamente sua dedicação, esforço e paciência mesmo em momentos difíceis e tempos escassos.

Ao Laboratório de análises clínicas Vitalabori, que cedeu todos dados amostrais para este estudo.

Aos amigos Alberto Alves Rodrigues e Jason Oliveira que dividiram comigo toda essa jornada acadêmica, mostrando apoio e companheirismo e um exemplo de amizade que levarei para a vida.

A todos professores que contribuíram e acrescentaram ao meu conhecimento.

E por fim um agradecimento geral a todos que contribuíram ou ajudaram de alguma forma em todos estes anos.

## RESUMO

A produção de leite no Brasil vem crescendo a cada dia, e junto deste crescimento, deve-se priorizar o cuidado ao animal e manter este saudável e apto a produzir sua matéria prima para o consumo humano. Objetivou-se avaliar a qualidade do leite no quesito contagem de células somáticas (CCS), entre os períodos de 2020 e início de 2021. As amostras de leite foram coletadas em uma propriedade leiteira localizada no município de Luz-MG. As análises foram realizadas no laboratório de análises clínicas Vitalabori, localizado na cidade de Luz-MG. As análises de leite foram realizadas utilizando a tecnologia de citometria de fluxo pelo equipamento Bionexus. Coletou-se ao todo 584 amostras de leite, das quais 57% tiveram seus valores acima do considerado normal. O valor utilizado como referência pelo presente estudo foi acima de 200.000 cels/mL que é considerado como indicativo de mastite subclínica. Observou-se os componentes do leite, proteína e gordura, e os valores encontram-se dentro do estabelecido pela Instituição Normativa Brasileira. O presente estudo também constatou que em todo período de análises houve possíveis vacas com mastite crônica, que permaneceram com a contagem de células somáticas alterada por três meses ou mais.

**PALAVRAS-CHAVES:** Células somáticas, mastite, componentes do leite.

## **ABSTRACT**

Milk production in Brazil is growing every day, and along with this growth, the care of the animal must be prioritized and keep it healthy and able to produce its raw material for human consumption. The objective was to evaluate the quality of milk in terms of somatic cell count (SCC), between the periods of 2020 and early 2021. The milk samples were collected from a dairy farm located in the municipality of Luz-MG. The analyses were performed at the Vitalabori clinical analysis laboratory, located in the city of Luz-MG. The milk analyses were performed using flow cytometry technology with Bionexus equipment. A total of 584 milk samples were collected, 57% of which had values above the normal range. The value used as reference in this study was above 200,000 cels/mL, which is considered indicative of subclinical mastitis. The components of milk, protein and fat, were observed, and the values were within the limits established by the Brazilian Normative Institution. The present study also found that throughout the analysis period there were possible cows with chronic mastitis, which remained with altered somatic cell counts for three months or more.

**KEYWORDS:** Somatic cells, mastite, milk components

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Contagem de células somáticas (CCS) (média aritmética) de amostras individuais	11
<b>Figura 2</b> Resultados com alto valor de CCS na data de 20/02/2020 .....	12
<b>Figura 3</b> Resultados com alto valor de CCS na data de 01/04/2020 .....	12
<b>Figura 4</b> Índice de CCS entre as datas 20/02/2020 a 01/04/2020.....	13
<b>Figura 5</b> Resultado de CCS na data de 22/05/2020 .....	14
<b>Figura 6</b> Resultados de CCS na data de 23/10/2020 .....	14
<b>Figura 7</b> Índice de células somáticas entre mai/2020 e out/2020.....	15
<b>Figura 8</b> Resultados de CCS na data de 27/11/2020 .....	16
<b>Figura 9</b> Resultados de CCS na data de 07/04/2021 .....	16
<b>Figura 10</b> Índice de células somáticas entre nov/2020 e abril/2020.....	17
<b>Figura 11</b> Dados referentes ao total de amostras coletadas no presente trabalho .....	18
<b>Figura 12</b> Pluviosidade e comparação com dados de CCS obtidos em todo ano de 2020 .....	19

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> Resultados médios das contagens de células somáticas no leite individual. Valor de referência: 200.000 cels/mL .....	10
--	----

<b>TABELA 2</b> Resultados das contagens de células somáticas do leite do tanque. Valor de referência: 500.000 cels/mL .....	10
<b>TABELA 3</b> Resultados médios de gordura e proteínas do leite analisados. ....	18

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

<b>%</b>	Por cento
<b>°C</b>	Graus Célsius
<b>Cél/mL</b>	Por mililitro
<b>CCS</b>	Contagem de Células Somáticas
<b>MG</b>	Minas Gerais
<b>ml</b>	Mililitro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>2</b>

<b>3 PROBLEMA .....</b>	<b>2</b>
<b>4 HIPÓTESE.....</b>	<b>2</b>
<b>5 OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>5.1 Objetivo geral.....</b>	<b>2</b>
<b>5.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>3</b>
<b>6 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
<b>6.1 Ordenha de qualidade.....</b>	<b>3</b>
<b>6.2 Definição do leite.....</b>	<b>4</b>
<b>6.3 Células Somáticas .....</b>	<b>5</b>
<b>6.4 Mastite .....</b>	<b>6</b>
<b>6.5 Composição do leite .....</b>	<b>7</b>
<b>6.6 Proteína .....</b>	<b>8</b>
<b>6.7 Gordura .....</b>	<b>8</b>
<b>6.8 Problemas industriais relacionados a CCS .....</b>	<b>8</b>
<b>7 METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
<b>8 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>9 Conclusão .....</b>	<b>21</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde do rebanho leiteiro está em ascensão e produtores têm preservado e cuidado mais de seus animais em relação, não só a produção de leite, como também do bem-estar do animal. Isso se deve ao avanço do conhecimento da sociedade e de como é feito e manuseado o sistema de ordenha em todo o mundo (BOND et al., 2012). Devido a essa evolução da sociedade em relação à criação e cuidado do animal leiteiro, há exigência de uma criação humanizada dos animais.

As células somáticas são um conjunto de células de defesa e células do tecido epitelial da glândula mamária, que está presente no leite, dito isso o animal infectado por doenças em sua maior parte infecções da glândula mamária, terá um índice maior de células somáticas em seu organismo em defesa contra a ameaça. Uma das principais doenças que vem arruinando o rebanho leiteiro é a mastite bovina, esta por sua vez, causa um grande prejuízo não só ao produtor como também impacta diretamente na saúde do animal (CASSIANO SILVA e CARLOS ANTUNES, 2018).

Além do impacto econômico que a mastite pode causar com tratamento do animal e descarte de leite, a perda da qualidade do leite e seus derivados também é um grande problema para os produtores (DEMEU et al., 2016). Contudo disso, alguns laticínios podem remunerar o produtor a partir da qualidade do leite produzido em sua propriedade que está ligado à contagem de (Células Somáticas) CCS no leite.

Outro aspecto a ser visto em relação a qualidade do leite é a contagem bacteriana total (CBT), que é portanto, um dos principais fatores para evidenciar a qualidade do leite e depende de dois fatores principais, a contaminação inicial e a taxa de multiplicação bacteriana do animal (DAGHER; FERNANDO, 2016).

Neste sentido, faz-se necessário acompanhar o rebanho e realizar o tratamento do animal, que deve ser feito acompanhado diretamente pelo médico veterinário e seguindo estritamente as informações descritivas da bula de medicamento quando este for usado. A administração inadequada do medicamento está diretamente ligada ao tempo de carência e descarte do leite caso o mesmo não seja adequado para a venda, devido à alta concentração de resíduos que podem alterar a matéria prima interferindo na fabricação de derivados e ainda causar danos à saúde humana.

O presente trabalho buscou avaliar a contagem de células Somáticas (CCS) presentes no rebanho leiteiro de uma propriedade no município de Luz-MG.

## **2 JUSTIFICATIVA**

O termo saúde animal está em evidência devido sua importância não só para o rebanho leiteiro quanto ao seu proprietário, uma vez que a qualidade de vida do animal irá impactar diretamente em sua função tanto de maneira individual quanto como um todo. Isto não funciona de maneira diferente quando se é falado de animais produtores de leite. Assim, acompanhar o estado clínico do rebanho é uma ação que deve ser feita sem muita demora pelo proprietário, tornando-se fundamental e de grande relevância a frequência de exames feitos em animais leiteiros. A contagem de células somáticas (CCS) possui um grande papel quando se fala de uma propriedade que tem como foco a produção de leite, o exame pode colaborar como alternativa econômica para o proprietário dos animais, pelo simples fato de diagnosticar um possível caso de mastite subclínica.

## **3 PROBLEMA**

O aumento de células somáticas em bovinos leiteiros pode ser relacionado à várias doenças, o que pode ocasionar expressivos prejuízos aos produtores, à indústria láctea e consumidores.

Conhecer os dados das análises de leite de uma fazenda auxilia no conhecimento e controle de possíveis doenças?

## **4 HIPÓTESE**

O conhecimento do quadro clínico de um rebanho é o primeiro passo e também um dos mais importantes para o tratamento e melhoria da qualidade de vida do animal, consequentemente aumentando a rentabilidade da produção de leite da propriedade.

Neste sentido, as análises laboratoriais para contagem de células somáticas do rebanho leiteiro, da propriedade estudada, estariam dentro dos valores estabelecidos na legislação vigente.

## **5 OBJETIVO**

### **5.1 Objetivo geral**

Avaliar a contagem de células Somáticas (CCS) presentes no rebanho leiteiro de uma propriedade no município de Luz-MG.

## 5.2 Objetivos específicos

- Avaliar teor de gordura e proteína das amostras analisadas.
- Relacionar teores de gordura e proteína com alteração na CCS.
- Identificar casos de mastite crônica

## 6 REFERENCIAL TEÓRICO

### 6.1 Ordenha de qualidade

No Brasil existem várias propriedades onde a ordenha manual ainda é realizada, esta que por sua vez deve ser executada de modo que o ordenhador tenha o máximo de higiene possível para a obtenção de um leite com qualidade. Um ambiente adequado também pode afetar positivamente na matéria prima obtida. A implantação de uma sala de ordenha preparada para as atividades tem um grande papel em relação à higiene e controle de mastite, independente das condições do rebanho, procedimentos como lavagem dos tetos, teste da caneca e *pré-dipping* tem grande importância, assim como o *pós-dipping* e alimentação do animal, limpeza de equipamentos e tanques (GOMES ALVES et al., 2013). A ordenha mecânica é considerada mais rápida para a coleta em relação a ordenha manual, e quando feita seguindo protocolos e exigências de higiene o risco de contaminação é bem menor comparado a ordenha executada manualmente (ROSA et al., 2014).

As vacas devem ser conduzidas ao local da ordenha com calma, sem agressão, sem gritar ou correr, o ideal é manter uma rotina para que os animais se acostumem a fazer a rota proposta (ROSA et al., 2014). Para que as vacas a serem ordenhadas, os tetos devem ser limpos e secos antes do processo para que não haja a contaminação, se a ordenha for feita de maneira mecânica o equipamento deve estar devidamente higienizado e a entrada de ar deve ser mínima quando acoplado aos tetos e também quando retirado (GOMES ALVES et al., 2013).

O *pré-dipping* é um método para a desinfecção de tetos que deve ser feito antes da ordenha, o produto utilizado é produzido usando solução de iodo (0,25 %), solução de

clorexidine (0,25 a 0,5%) ou cloro (0,2%). No qual, deve realizar a imersão dos tetos e deixar agir por 30 segundos (ROSA et al., 2014). O procedimento de pré-dipping tem como objetivo a desinfecção dos tetos antes da ordenha e conseqüentemente reduzir a contaminação que é causada principalmente por micro-organismos ambientais (FONSECA e SANTOS, 2019).

Após a ordenha também deve-se fazer a imersão dos tetos da vaca para a higienização do animal, processo que reduz consideravelmente a contaminação entre as vacas, conseqüentemente em todo o rebanho, o pós-dipping é uma estratégia tomada para combater e controlar a mastite contagiosa. Essa doença, na grande maioria das vezes é causada pelas bactérias *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. As principais causas para que aconteça esta modalidade de mastite é a falta de higiene do ordenhador, material de limpeza do úbere contaminado e até mesmo a falta de higiene no local da ordenha. O pós-dipping é feito com a combinação de iodo com um composto emoliente e deve cobrir pelo menos 2/3 do teto do animal, o que é um fator crucial para a prevenção de mastite no rebanho (ROSA et al., 2014).

Logo após a ordenha, deve ser oferecido alimento à vaca, este servirá como estímulo para o animal ficar em pé por mais tempo, ao deitar após a ordenha com o esfíncter aberto a probabilidade de adquirir doenças e infecções aumentam consideravelmente (REIS, 2013).

A refrigeração adequada do leite logo após a ordenha é de extrema importância, o resfriamento da matéria prima colabora para manter a qualidade do leite no armazenamento ou transporte do mesmo (BORGES et al., 2009). Este leite deve ser refrigerado em um tanque de expansão logo após o ato da ordenha, e deve estar em temperatura abaixo de 4°C em no máximo 3 horas após a ordenha. O tempo de entrega do leite ao estabelecimento que irá recebê-lo deve ser de no máximo 48 horas, porém o tempo ideal para esta entrega é de 24 horas (BRASIL, 2018a).

Rosa et al., 2014, afirmam que deve ocorrer a limpeza do ambiente da ordenha sempre que os animais defecarem no local e que esta deve ser feita com muito cuidado para não aumentar a contaminação. Após a ordenha deve-se imediatamente fazer a limpeza dos equipamentos utilizados no processo.

## **6.2 Definição do leite**

Segundo a instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, entende-se que leite, é um produto de origem animal, oriundo da ordenha completa e ininterrupta, o animal em que se colhe o leite deve estar sadio e em condições de higiene favoráveis para o procedimento.

Leites de animais não bovinos devem ser denominados de acordo com sua espécie (BRASIL,2018).

### 6.3 Células Somáticas

Células somáticas são multicelulares e diploides, na grande maioria estas células de defesa encontradas no leite bovino são macrófagos, linfócitos e neutrófilos, podendo variar a presença de cada um destes elementos de acordo com o estado de saúde do animal. Uma glândula infectada pode conter mais de 90% de neutrófilos, estes neutrófilos que são responsáveis pela defesa inata no organismo do animal e um mecanismo para fagocitose (SOMATICELL, 2020).

A mastite pode ser definida como inflamação da glândula mamária, o que contribui para uma resposta desta glândula em consequência da doença e ocorre o aumento do número de leucócitos de origem sanguínea no leite, e assim estes leucócitos são transportados para dentro do lúmen alveolar. As células somáticas no leite se denominam as células de defesa no organismo do animal leiteiro, um conjunto de células leucocitárias de origem sanguínea e células de descamação do epitélio glandular secretor. O animal considerado sadio tem uma contagem de células somáticas menor que 200.000 cél/ml de leite, níveis acima disso deve ser considerado anormal (GUIMARÃES, 2020).

Estudos realizados por Mattiello et al. (2018), mostram que as células somáticas no animal leiteiro surgem do sangue para as glândulas mamárias do animal como forma de defesa, agindo contra doenças como mastite e assim defendendo-o contra tais ameaças. Sendo assim, um número elevado de células somáticas no leite torna-se um indicativo indireto para a qualidade do alimento, em contrapartida um baixo número de células somáticas na análise do leite indica a qualidade e veracidade do produto. Motta et al., (2015) falam sobre o aumento de células somáticas devido à mastite, e estes autores também mencionam o uso de inibidores bacterianos no leite para mascarar o crescimento de CCS.

De acordo com Vargas et al., (2014), uma alta elevação de CCS estará correlacionada ao aumento dos teores de leite como proteína e gordura e isto não pode ser visto como favorável à qualidade do leite, de modo que o animal em tais circunstâncias deve ser diagnosticado com mastite subclínica e posteriormente tratado. Já Silva e Antunes, (2018) relatam o aumento de células somáticas e queda nos teores de proteína e lactose, porém com aumento considerável nos teores de gordura e sólidos totais.

Segundo Brasil, (2018), o leite cru refrigerado de tanque comunitário ou de uso comunitário deve apresentar no máximo 500.000 CS/mL, já o leite cru utilizado para fabricação de derivados como o leite tipo A podem apresentar no máximo uma contagem de 400.000 CS/mL, considerando assim valores acima do que foi apresentado, fora dos parâmetros de referência do Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento.

#### **6.4 Mastite**

A mastite é a inflamação localizada na glândula mamária, resposta do organismo no tecido glandular do úbere a reações alérgicas, fisiológicas, suas toxinas, traumas físicos. A mastite é causada em grande maioria por micro-organismos (BELOTI et al., 2015).

Um dos pontos mais críticos na produção leiteira e na qualidade do produto final é a obtenção da matéria prima e seu armazenamento de modo seguro, seguindo todos cuidados possíveis. Outro ponto a se ressaltar é a manipulação higiênica dos animais, para prevenção da mastite e contaminação do leite (AVANÇO et al., 2011).

A mastite é uma doença de rápida proliferação, e seu o custo para os produtores leiteiros em relação ao tratamento do animal é maior que a própria prevenção da doença. Assim sendo, o produtor leiteiro deve sempre ter o olhar voltado para a prevenção da doença ao pensar na saúde do animal e também na parte financeira de sua propriedade (CONSTABLE et al., 2020).

O tipo de micro-organismo pode influenciar na classificação da mastite, que pode ser contagiosa ou ambiental. A mastite contagiosa é causada por micro-organismos presentes no úbere, estes micro-organismos podem ser transmitidos pela mão do ordenhador ou pelos equipamentos da ordenha mecânica. A mastite ambiental é oriunda de micro-organismos que residem no ambiente como pisos ou currais, neste tipo de contágio o maior risco será após a ordenha, no momento em que vaca se deita quando os esfíncteres ainda estão abertos(ROSA et al., 2014).

Outra forma de classificação da mastite é de acordo com o quadro clínico e pode ser de duas maneiras: clínica e subclínica. A mastite clínica é caracterizada pelo endurecimento e dor da glândula mamária além de alteração de cor, pode-se observar que contém também presenças de grumos e sangue no leite, além de outras alterações que podem ser vistas a olho nu (FONSECA; SANTOS, 2019).

A forma subclínica da doença que também é conhecida como não aparente, não é visualizada a olho nu como na mastite clínica, alterações no leite, ou inflamações visíveis no úbere do animal (FERREIRA et al., 2015), a mastite subclínica geralmente é provocada por micro-organismos contagiosos, porém os animais não apresentam sinais clínicos (FONSECA et al., 2016).

O leite quando ordenhado e vendido de maneira ilegal pode acarretar uma série de complicações a saúde humana devido a sua quantidade de bactérias. A fiscalização e o manejo inadequado dos animais em relação a ordenha nas propriedades leiteiras mostra uma alta carga de micro-organismos no leite (COSTA et al., 2020). Faz-se necessário intensificar a prevenção contra micro-organismos como *Staphylococcus sp*, micro-organismo que tem uma alta taxa de prevalência em casos de mastite (CHAGAS et al., 2012).

### **6.5 Composição do leite**

O leite é uma matéria prima complexa, composto por vários elementos e diversos tipos de moléculas que o constituem. Seus principais componentes são a água, gordura, proteína, lactose e minerais. Além dos componentes apresentados também fazem parte da composição do leite, porém em menor quantidade, vitaminas, bactérias, leucócitos e células mamárias secretoras (SOARES, 2013). A água é responsável por cerca de 87-88% do volume total do leite, os elementos sólidos ocupam cerca de 12 a 13% entre estes elementos estão o teor de gordura que varia de 4,5 a 3,0%, proteína que ocupa de 3,0 a 3,6% e vitaminas e sais minerais que também podem variar entre 0,8 a 1%, todos dados apresentados podem sofrer alterações devido a vários fatores (CARRIZO, 2020).

A composição do leite pode variar de acordo com a raça do animal, genética, alimentação, idade, período de lactação entre outros fatores (SILVA, 2011). Segundo Pereira, (2011), o conhecimento da composição do leite é de extrema importância para o produtor leiteiro, o leite vendido com todos teores dentro dos parâmetros exigidos pela instrução normativa brasileira, é recompensado financeiramente por alguns laticínios, além de colaborar diretamente para o bom desempenho da indústria.

O leite com seus teores de proteína e gordura com grandes alterações é visto como inaceitável pela indústria brasileira. A instrução Normativa nº 76 de 2018 estabelece valores de referência de modo que o produto final e derivados do leite produzido pelas indústrias seja de qualidade. Dentro destes parâmetros estabelecidos por esta normativa, os

teores mínimos de proteína, gordura e sólidos não gordurosos são de (3,0g/100g), (2,9g/100g), (8,4g/100g) respectivamente (BRASIL, 2018a).

## **6.6 Proteína**

A maioria do nitrogênio do leite é visto em forma de proteínas que são constituídas principalmente por aminoácidos. As proteínas, através de ligações peptídicas ligam o grupo denominado amino de aminoácido á outro grupo chamado carboxílico de outro aminoácido, assim vão sendo formados aminoácidos de modo específico para cada proteína, a maioria dos blocos de proteína são os aminoácidos (BELOTI, 2015).

A proteína pode variar em sua quantidade no leite de 3.0 a 4.0% por litro, o valor pode mudar de acordo com a ração, alimentação e gordura do animal. A proteína no leite pode fazer parte de dois grupos, caseínas (80%) e proteínas do soro (20%) (WATTIAUX, 2014). A caseína é uma fosfoproteína sensível a acidez no pH ideal, 4,6, por este fato se torna uma propriedade para derivados do leite como queijo. As proteínas do soro serão aquelas presente na parte aquosa do leite, são substâncias nitrogenadas e solúveis ao leite (BELOTI, 2015).

## **6.7 Gordura**

A gordura faz parte do leite e constitui cerca de 3,5 a 6.0% do mesmo, o valor pode variar entre raças e alimentação do rebanho (WATTIAUX, 2014). A gordura pode ser encontrada no leite misturada a água, porém não se dissolve. Em repouso passando por várias fases, a gordura irá se separar e formar uma camada chamada de nata. É formada principalmente por triglicerídeos, e porcentagens de fosfolipídios (BELOTI, 2015).

Micelas de caseína e glóbulos de gordura são de grande importância ao sabor e gosto de produtos derivados do leite como manteiga, queijo, iogurte etc. Grande maioria da gordura do leite é formada por triglicerídeos que são originados pela ligação de glicerol e ácidos graxos. O aumento significativo da quantidade de células somáticas no leite do animal pode alterar consideravelmente os valores de gordura, a porcentagem de gordura do leite irá cair em consequência a infecção no úbere da vaca (WATTIAUX, 2014).

## **6.8 Problemas industriais relacionados a CCS**

O período chuvoso contribui para o aumento de células somáticas no rebanho e com o aumento do número destas células no leite irá ocorrer a perda na concentração de compostos como proteína e lactose e o aumento de gordura e sólidos totais, conseqüentemente irá ocorrer perdas industriais, além de reduzir o valor pago ao produtor pelo litro de leite. (SILVA e ANTUNES, 2018), Segundo Rosso, 2015 o período chuvoso pode desencadear a mastite ambiental devido à dificuldade de controle higiênico dos animais, o pasto úmido ou terra encharcada por exemplo contém um excesso de bactérias que entram pelo teto e inicia ali o processo inflamatório no animal.

Neste sentido, faz-se necessário a criação de um novo projeto para auxiliar as indústrias em relação a qualidade do leite e monitorar os produtores que fornecem leite a estas indústrias. Criar o elo entre empresa e produtor é o caminho para adequar o leite aos parâmetros exigidos e conseguir um produto de maior excelência para a população (DÜRR, 2012).

## **7 METODOLOGIA**

A presente pesquisa é de carácter descritivo, de um levantamento do índice de células somáticas (CCS).

Esta pesquisa foi desenvolvida no método quantitativo, onde foi feito um levantamento de dados referentes aos resultados de análises do leite obtido de uma fazenda localizada no município de Luz-MG. Foi considerado todo o ano de 2020 e parcela do primeiro semestre de 2021, relacionando assim os dados fornecidos pelo aparelho Bionexus, que funciona com a tecnologia de citometria de fluxos, para a contagem de células somáticas, gordura e proteína do leite. As amostras foram coletadas através da ordenha mecânica, por meio de um vaso medidor e com o auxílio de um copo coletor, e logo em seguida todas as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica com gelo para manter uma temperatura entre 8°C e 14°C. A pesquisa foi realizada utilizando dados de um laboratório particular. Para os dados estatísticos utilizou-se o programa Excel para compilação e tratamento dos dados.

## **8 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das médias das contagens de células somáticas do leite cru são de uma propriedade leiteira do município de Luz (MG), e estão apresentados nas **Tabelas 1 e 2**.

**TABELA 1** Resultados médios das contagens de células somáticas no leite individual. Valor de referência: 200.000 cels/mL

Data das coletas	Número de análises	Média de CCS (cél/s/mL)
20-02-2020	76	325.000
01-04-2020	76	427.000
22-05-2020	81	340.000
29-06-2020	93	360.000
23-10-2020	95	403.000
27-11-2020	77	441.000
07-04-2021	86	526.000
Total de análises: 584		Média Total: 404.000

**TABELA 2** Resultados das contagens de células somáticas do leite do tanque. Valor de referência: 500.000 cels/mL

Data das coletas	CCS (cél/s/mL)
20/02/2020	320.000
02/04/2020	449.000
30/06/2020	405.000
28/11/2020	380.000
07/04/2021	420.000

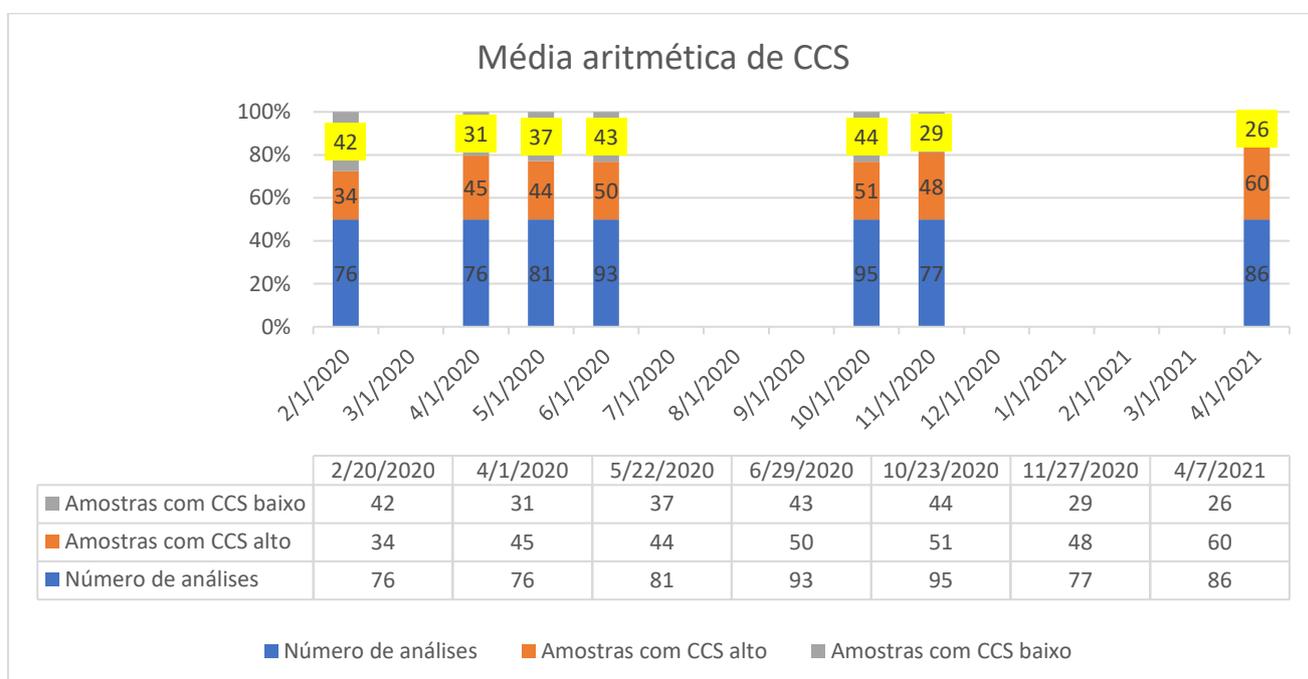
A contagem de células somáticas avaliadas no presente estudo foi executada por um aparelho e programa da empresa Bionexus, o programa disponibilizou todas as médias aritméticas utilizadas por este trabalho. Analisando os dados obtidos foi encontrado um alto índice de vacas com o valor igual ou superior a 200.000 células/mL, resultado este que já corresponde a perda na qualidade do leite e futuras produções, uma vez que tal valor é considerado um indicativo de mastite subclínica. Segundo ROSA et al., (2014) o manejo inadequado dos animais é um dos principais fatores que determinam a contagem de células somáticas de propriedades leiteiras. Fonseca e Santos, (2019), relatam a relação do aumento na contagem de células somáticas do tanque e a porcentagem de quartos infectados no rebanho, o que pode levar também a perda na produção de leite.

Os valores de células somáticas de tanque (**Tabela 2**) foram obtidos de coletas e análises em diferentes datas e espaço de tempo, tendo assim expressiva alternância em seus valores, seguindo orientações da normativa brasileira todas as amostras de tanque analisadas estão dentro dos valores permitidos de 500.000cels/mL.

O presente estudo obteve uma média total de 404.000 cels/mL de leite (**Tabela 1**), média esta que se encontra dentro dos padrões de conformidade exigidos pela legislação nacional brasileira, Mesquita et al., (2018), também encontraram resultado semelhante perante a normatização brasileira apresentando uma média de 482.650 cels/mL de leite.

Avaliando os dados (**Tabela 1**) observa-se que houve um aumento progressivo nos valores médios de células somáticas com o passar do tempo. Guimarães, 2020, relata sobre a correlação do leite e o aumento em seus teores de proteína e gordura com fatores climáticos que podem assim alterar e afetar diretamente a composição do leite.

**Figura 1** Contagem de células somáticas (CCS) (média aritmética) de amostras individuais

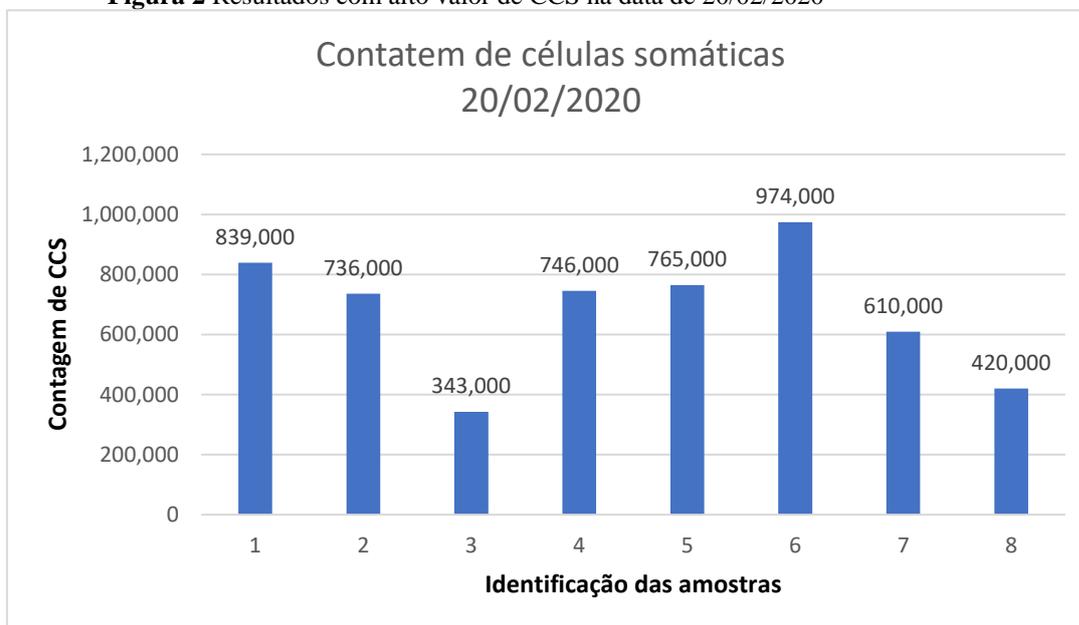


A Figura 1, ilustra o crescimento que ocorreu durante o período de estudo e acompanha a evolução do quadro de CCS da propriedade leiteira, este crescimento variou entre 325.000 e 526.000 cels/mL como foi amostrado (**Tabela 1**). Guimarães, (2017), que investigou também a contagem de células somáticas encontrou resultado semelhante em seu trabalho, relatando assim um acréscimo na CCS em sua pesquisa.

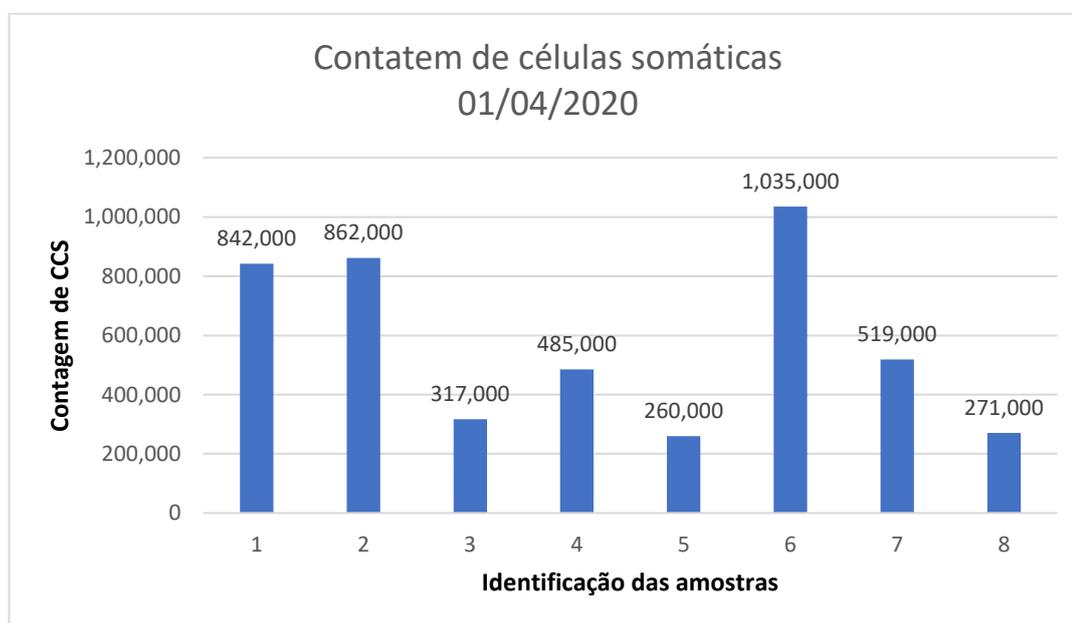
Observando um período entre uma coleta e outra, o presente estudo buscou analisar possíveis casos de animais crônicos, no qual o índice de CCS individual permanece fora dos padrões por todo período. A prevalência de animais crônicos em um rebanho pode causar um alto prejuízo a saúde do animal

e a renda do produtor de leite, geralmente animais crônicos são descartados do rebanho pois são fontes de contaminação para as demais vacas (UBIRAJARA, 2011).

**Figura 2** Resultados com alto valor de CCS na data de 20/02/2020



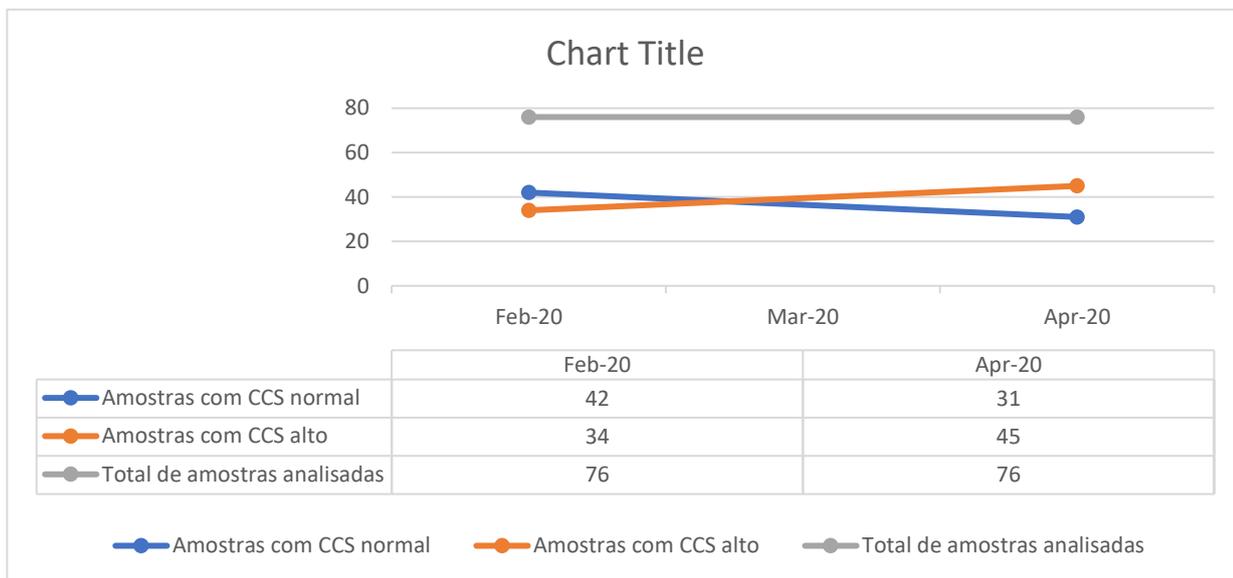
**Figura 3** Resultados com alto valor de CCS na data de 01/04/2020



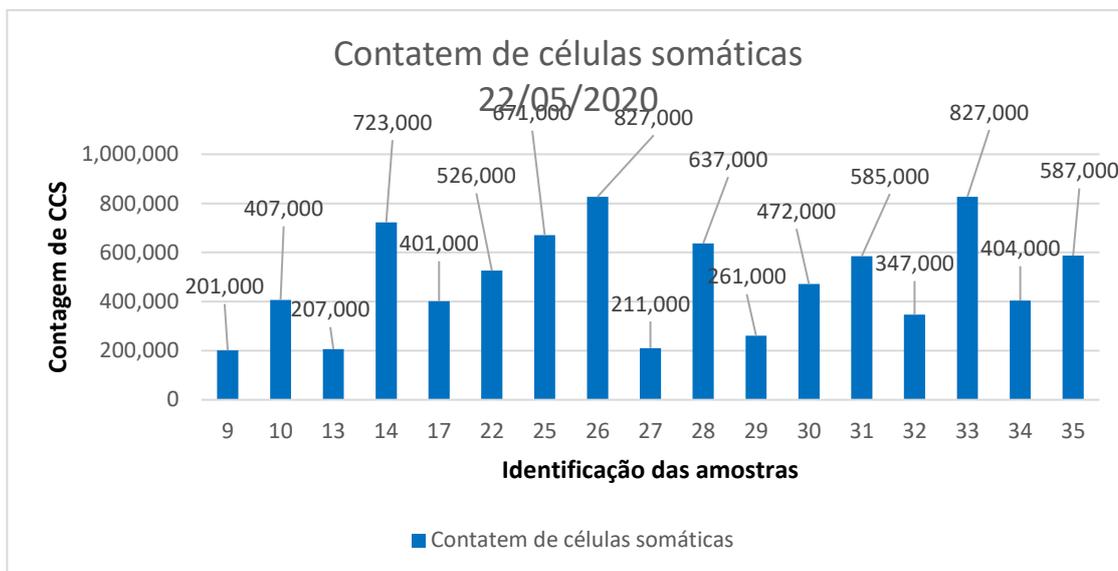
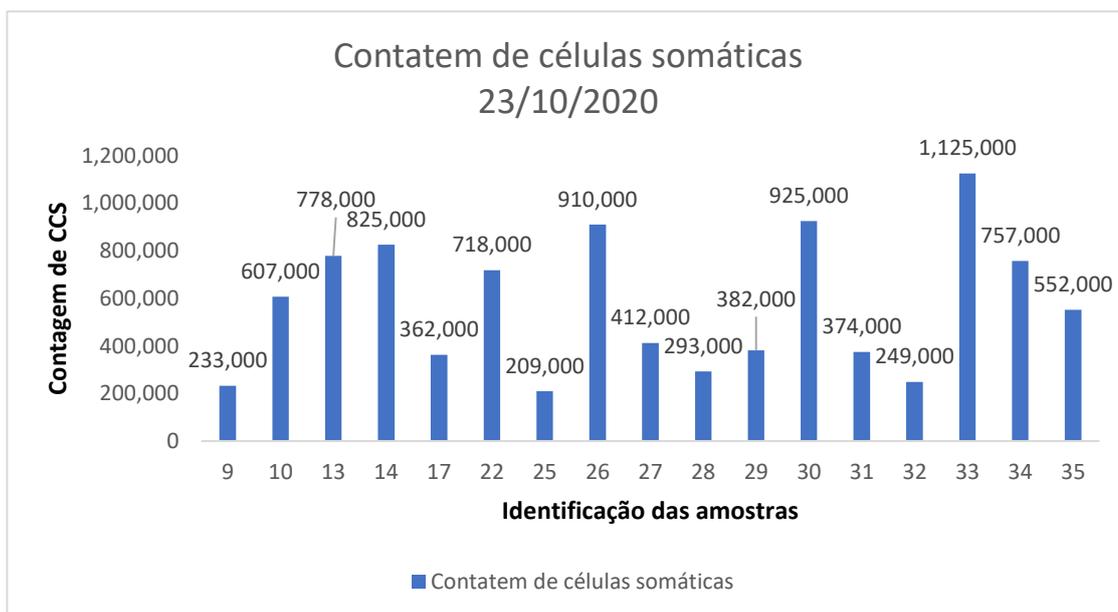
Observa-se que (Figuras 2 e 3) animais com a CCS acima de 200.000 cels/mL e que permaneceram ou aumentaram o índice no decorrer deste espaço de tempo, podendo constatar assim um possível caso crônico de mastite. Entre as datas 20/02/2020 e 01/04/2020 foram

analisadas 76 amostras em cada ocasião, totalizando 152 amostras de leite, com 79 amostras acima do valor estipulado para células somáticas.

**Figura 4** Índice de CCS entre as datas 20/02/2020 a 01/04/2020



Barbosa, (2019) corrobora com o presente estudo, pois também buscou em seu trabalho correlacionar o índice de células somáticas, e fazer o levantamento de amostras com CCS de limiar acima de 200.000 cels/mL, no qual encontrou 40,4% dos animais persistindo com mastite subclínica e com ocorrências de casos de mastite crônica no rebanho.

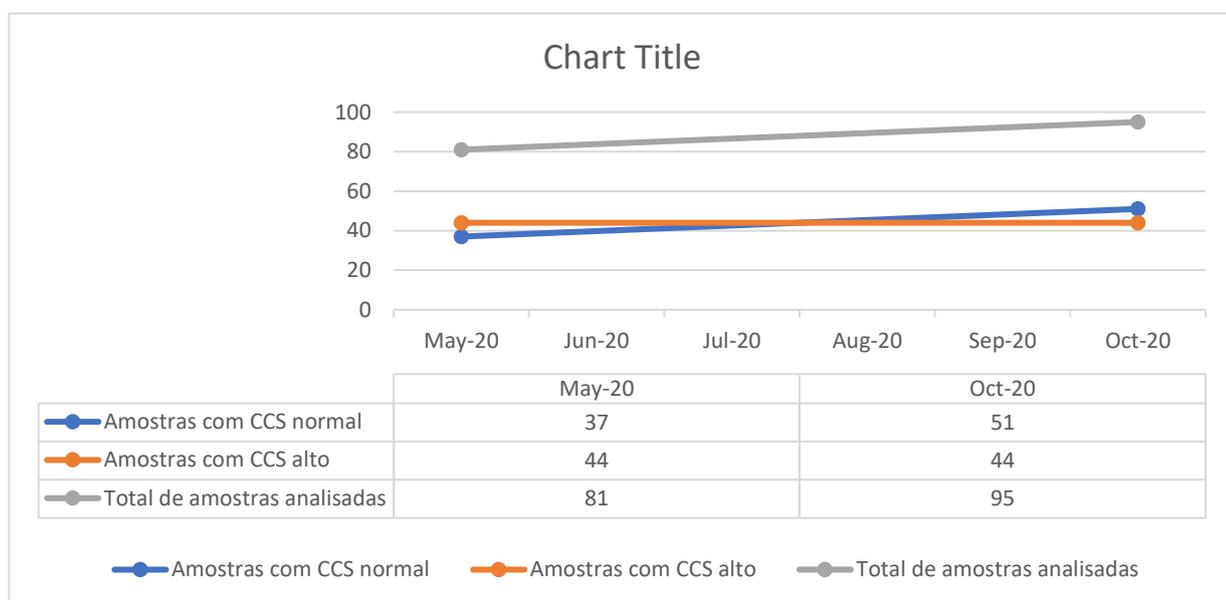
**Figura 5** Resultado de CCS na data de 22/05/2020**Figura 6** Resultados de CCS na data de 23/10/2020

Analisando um período mais longo, entre maio e outubro de 2020, pode-se notar um número maior de animais que possivelmente são crônicos, o índice de CCS mais elevado variou entre 206.000 cels/mL a 1125.000cels/mL, levando em consideração a melhora em alguns animais e o agravamento e conseqüentemente o aumento na CCS em outros. Resultados obtidos por Niero, (2018) corroboram com o presente estudo, pois o autor obteve em seu trabalho um

alto índice de prevalência de principalmente mastite subclínica, constatando assim possíveis casos de vacas crônicas, provando assim a disseminação da doença nos rebanhos em estudo.

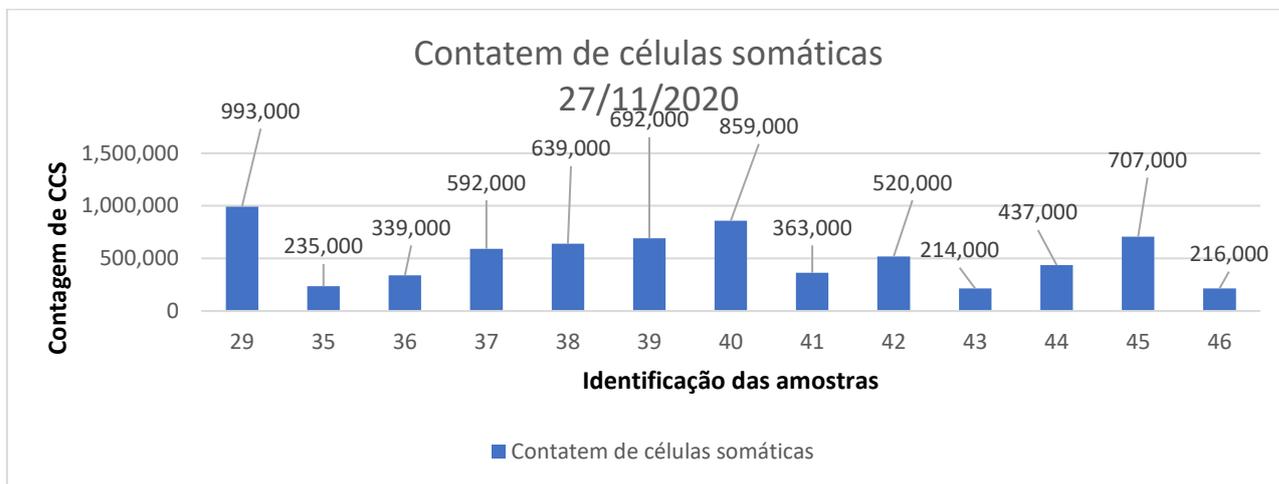
No total foram realizadas 81 análises em maio com 44 amostras num limiar de 200 cels/mL, já no mês de outubro foram executas 95 análises com um total de 51 amostras acima do valor considerado normal. Algumas vacas como as 17, 14, 09, 10 e 13 persistiram fora dos valores de aceitação durante um longo período tornando-se assim possíveis vacas crônicas e que não respondem ao tratamento proposto pelo veterinário responsável pela propriedade.

**Figura 7** Índice de células somáticas entre mai/2020 e out/2020

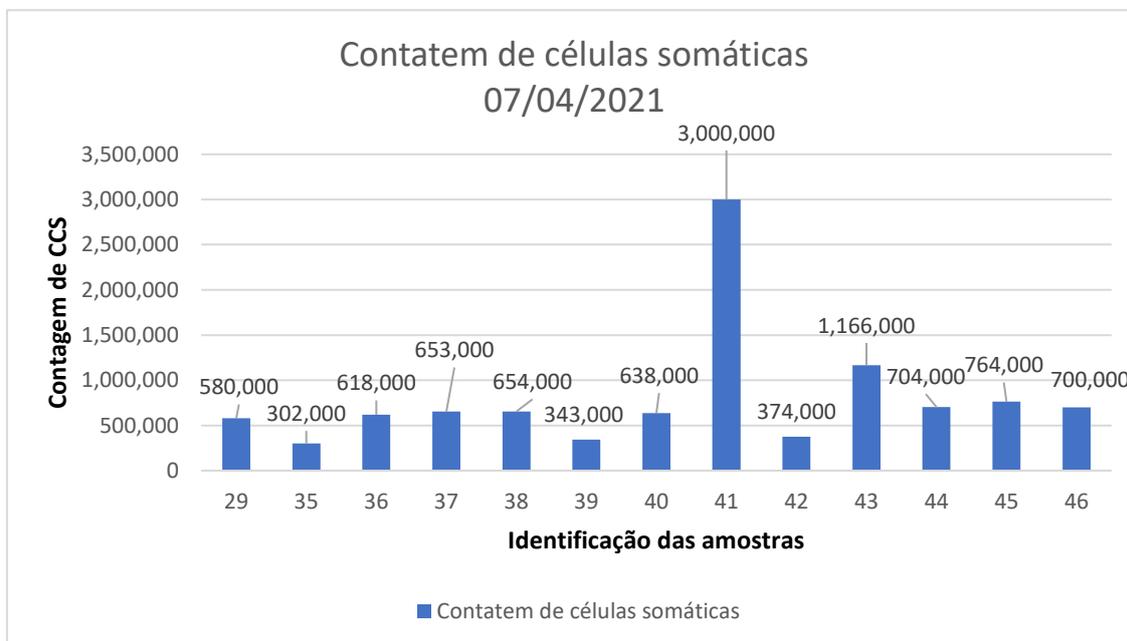


Veiga (2016) afirma que o elevado número de amostras com um alto índice de CCS pode acarretar o descarte excessivo de matéria prima ao produtor, o descarte de vacas pode ser considerado uma alternativa eficaz no controle da mastite crônica e seus agentes causadores como *Staphylococcus aureus*, porém a decisão de descarte deve ser tomada por meio de informações precisas para que esta ação traga mais benefícios que prejuízos ao produtor de leite

**Figura 8** Resultados de CCS na data de 27/11/2020



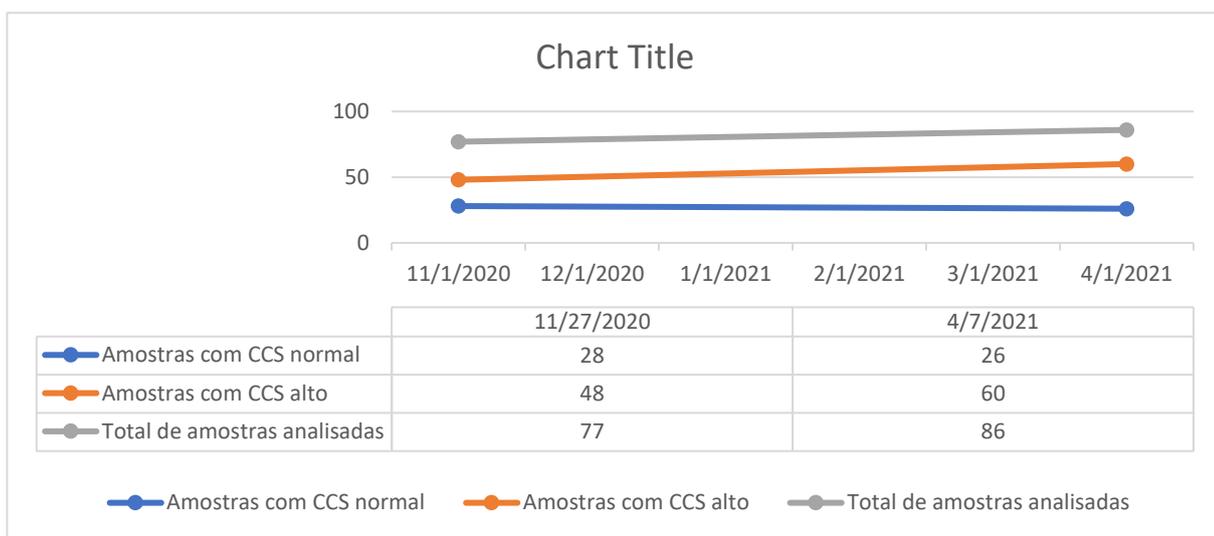
**Figura 9** Resultados de CCS na data de 07/04/2021



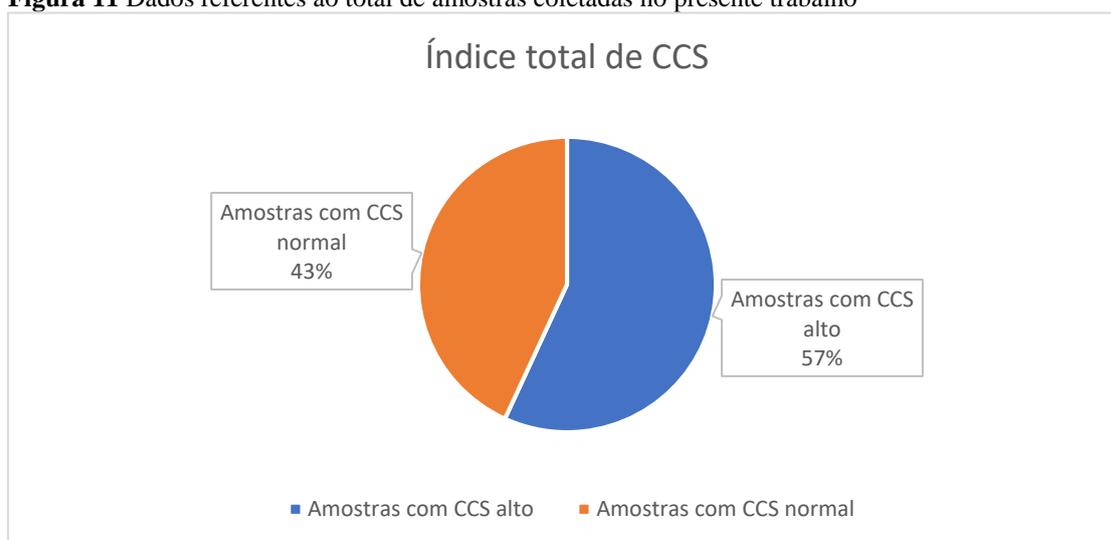
Entre os meses de novembro de 2020 e abril de 2021, foram analisadas 163 amostras, no qual 55 apresentaram CCS abaixo de 200.000 cels/mL e 108 amostras acima deste valor. Nota-se também nas figuras 8 e 9, 13 animais com um possível caso crônico de mastite, as amostras permaneceram cerca de 5 meses com o índice de CCS elevado. Observa-se ainda que

a amostra 35 permanece com contagem de células somáticas elevado desde o mês de maio, mostrando assim uma possível resistência ao tratamento realizado.

**Figura 10** Índice de células somáticas entre nov/2020 e abril/2020



O presente estudo avaliou a análise de 584 amostras de CCS, do qual foram constatadas 332 amostras, 57% acima de 200.000 cels/mL e 252 análises, 43% abaixo deste valor. Niero, (2018) também analisou rebanhos e procurou correlacionar a prevalência de possíveis casos de mastite clínica e subclínica e posteriormente a mastite crônica, obtendo assim 76,92% de prevalência de animais crônicos.

**Figura 11** Dados referentes ao total de amostras coletadas no presente trabalho**TABELA 3** Resultados médios de gordura e proteínas do leite analisados.

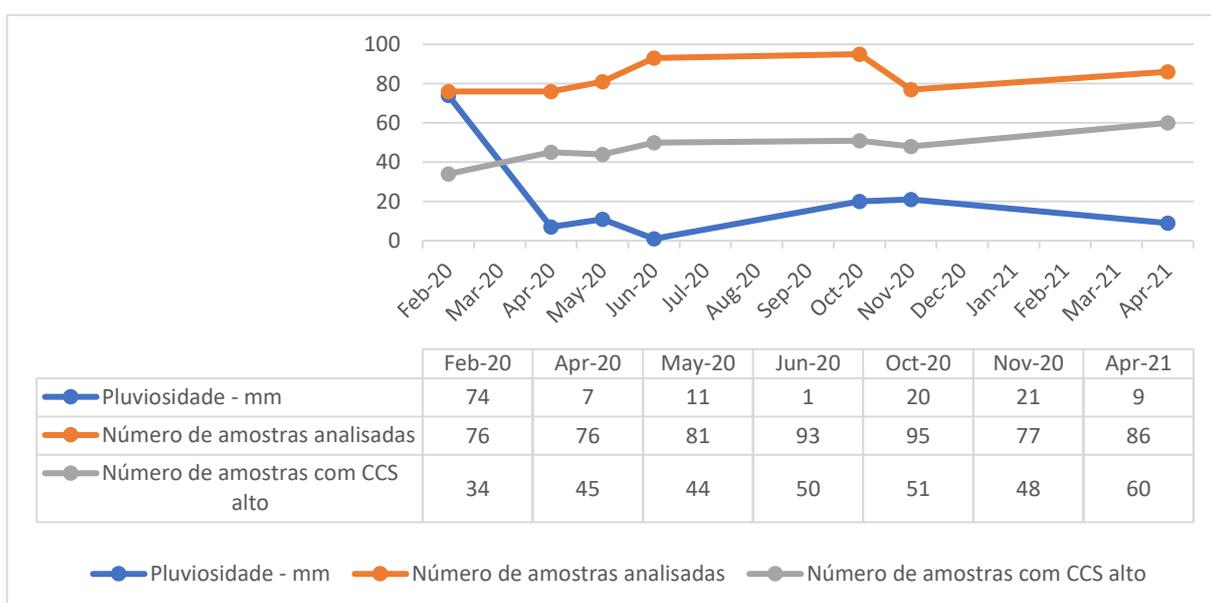
Data das coletas	Média da Gordura	Média da Proteína
20-02-2020	3.81	3.38
02-04-2020	3.91	3.42
22-05-2020	3.93	3.37
29-06-2020	3.95	3.38
23-10-2020	3.82	3.36
27-11-2020	3.95	3.46
07-04-2021	4.08	3.40
Média Total	3.92	3.40

Analisando os teores de gordura e proteínas obtidos do tanque da propriedade, observa-se que ambas estão dentro dos valores de referência propostos pelas normas brasileiras impostas aos produtores de leite (BRASIL, 2018b) Estes valores tiveram uma variação média nos resultados como apresentado no quadro 3, no decorrer de toda a análise os teores do leite analisados foram aumentando acompanhando também aumento da CCS. Fonseca e Santos (2019), relatam que o aumento no número de proteínas pode estar ligado à contagem de células somáticas do animal e conseqüentemente a mastite, em animais com mastite os efeitos na concentração de proteínas são evidentes, e deve-se ao fato destas proteínas virem do sangue

durante a inflamação originada da mastite bovina. Trabalho executado por Vagas et al., (2014) corroboram com o presente estudo pois relatam casos de aumento nos teores de proteína e gordura do leite e também a elevação da CCS.

O presente estudo também buscou correlacionar os dados da contagem de CCS obtidos, com período chuvoso de todo o ano de 2020 e início de 2021. Todos dados utilizados foram extraídos do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, dados estes retirados e baseados pela cidade de Dores do Indaiá - MG.

**Figura 12** Pluviosidade e comparação com dados de CCS obtidos em todo ano de 2020



Seguindo os dados apresentados (**Figura 12**), pode-se notar um baixo índice de pluviosidade com pico em fevereiro, declinando bruscamente em abril e voltando a elevar levemente a partir de outubro, já a contagem de células somáticas, manteve constante em todo o período analisado, mesmo sem uma grande quantidade de chuva durante este espaço de tempo. Neves et al., 2019 buscou também em seu trabalho comparar o índice de células somáticas e seu crescimento com a sazonalidade, e ao contrário do presente estudo o autor

constatou a piora da qualidade do leite no tempo chuvoso, e a melhora no tempo seco, constando assim um maior número de mastite ambiental no rebanho em estudo.

Além do tempo chuvoso que pode provocar um alto crescimento de mastite proveniente do ambiente, a chamada mastite ambiental. A mastite contagiosa também vem sendo um grande problema para rebanhos leiteiros, pois esta é causada por micro-organismos altamente adaptáveis, presentes na glândula mamária, tornando assim mais fácil a infecção, este patógeno age de maneira silenciosa não causando sinal clínico, apenas aumento na CCS do leite do animal (SERPA, 2020).

## 9 CONCLUSÃO

O presente trabalho detectou o aumento significativo de células somáticas em todo o período de estudo, com amostras individuais acima dos valores de referência estipulados. Constatou-se também a presença de animais possivelmente crônicos e com um alto índice de células somáticas que persiste durante longos períodos.

Os valores dos componentes do leite se alteraram acompanhando também a instabilidade da CCS, mas se mantiveram dentro dos valores de referência propostos pela normativa brasileira. Foi também investigado uma possível correlação do aumento da CCS com o período chuvoso, e foi observado que no ano de 2020 e início de 2021 não houve influência da chuva como fator para o aumento de células somáticas, talvez devido à baixa quantidade na pluviosidade no período de estudo.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVANÇO, S. V; SANTOS, ;; PONSANO, ; **Métodos de Contagem de Células Somáticas: Correlação entre DCC e Somaticell**. 2011.

BELOTI, V. **Leite. Obtenção, Inspeção e Qualidade**. [s.l.] PLANTA, 2015.

BOND, G. B. et al. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciencia Rural**, v. 42, n. 7, p. 1286–1296, jul. 2012.

BORGES, K. A. et al. Avaliação da qualidade do leite de propriedades da região do Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul Evaluation of milk's quality from properties in the region of Vale do Taquari in Rio Grande do Sul State. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 1, p. 39–44, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº76, de 26 de novembro de 2018. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado. **Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 nov. 2018**, v. Seção 1, p. 1–9, 2018a.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018 - Imprensa Nacional. p. 1–5, 2018b.

CARRIZO, J. **Composição do Leite: foco nos componentes básicos para aumentar a lucratividade - Esteio Gestão Agropecuária**. Disponível em: <<https://esteiogestao.com.br/composicao-do-leite-foco-nos-componentes-basicos-para-aumentar-a-lucratividade/>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

CASSIANO SILVA, J.; CARLOS ANTUNES, R. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas effect of type of milking and environment on the raw milk quality based on somatic cells count. **Cienc. anim. bras**, v. 19, p. 1–16, 2018.

CHAGAS, L. G. DA S. et al. Ocorrência de mastite bovina causada por staphylococcus sp., streptococcus sp. e candida sp. em uma propriedade rural no município de indianópolis - minas gerais, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 6, p. 1007–1014, 2012.

COSTA, C. A. C. B. et al. Caracterização da qualidade microbiológica do leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici, Alagoas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 7026–7035, 2020.

DAGHER, L.; FERNANDO, P. Mapa da qualidade do leite. **Embrapa**, 2016.

DEMEU, F. A. et al. Efeito da produtividade diária de leite no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 1, p. 53–61, 2016.

DÜRR, J. W. **Leite: Produção de leite conforme instrução Normativa nº 62**. 2012.

FERREIRA, G. A. et al. Estratégias De Prevenção Da Mastite Bovina No Período De Transição. **Veterinária em Foco**, v. 12, n. 2, p. 80–91, 2015.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite-desafios e soluções - Controle da mastite**. 1º edição ed. Pirassununga:2019.

FONSECA, L. H. M. et al. Influência da sujidade e hiperqueratose de tetos na ocorrência de mastite subclínica bovina. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 3, p. 233–237, 2016.

GOMES ALVES, B.; HENRIQUE DA SILVA, T.; IGARASI, M. S. PUBVET, **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia. Manejo de ordenha**, 2013.

GUIMARÃES, A. J. DA S. avaliação da qualidade do leite cru refrigerado em relação ao enquadramento legal e o efeito da sazonalidade sobre o preço pago aos produtores. v. 87, n. 1,2, p. 149–200, 2017.

GUIMARÃES, B. **Contagem de células somáticas do leite: importância e como reduzir**, 2020. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

MAROTA BARBOSA, W. Universidade federal de goiás escola de veterinária e zootecnia programa de pós-graduação em zootecnia impacto da mastite subclínica na chance de cura durante o período seco de vacas leiteiras. 2019.

MATTIELLO, C. A. et al. Industrial yield, manufacturing efficiency and physical and chemical characteristics of colonial cheese produced from milk with two levels of somatic cells. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 70, n. 6, p. 1916–1924, 1 nov. 2018.

MESQUITA, A. A. et al. Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. **Pubvet**, v. 12, n. 6, p. 1–8, 2018.

MOTTA, R. G. et al. Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 417–423, 2015.

NEVES, R. B. S. et al. Avaliação sazonal e temporal da qualidade do leite cru goiano tendo como parâmetros a contagem celular somática e a contagem bacteriana total. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 1, p. 10–23, 2019.

NIERO, T. R. **Thiago Resin Niero Prevalência de mastite bovina clínica e subclínica no município**. 2018.

PEREIRA, D. A. Fatores impactantes na qualidade do leite de tanques comunitários na microrregião de juiz de fora-mg Juiz de Fora. 2011.

PETER D. CONSTABLE et al. **Minha Biblioteca: Clínica Veterinária - Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos e Caprinos**. 11. ed. Rio de Janeiro : 2020. v. 1

PRADO VARGAS, D. DE et al. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. v. 4, p. 473–483, 2014.

REIS, E. F. **Manejo de ordenha adequado garante maior lucratividade** | MilkPoint.2013. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/manejo-de-ordenha-adequado-garante-maior-lucratividade-82639n.aspx>>. Acesso em: 13 jun. 2021.

ROSA, M. S. DA et al. **Boas Práticas de Manejo ORDENHA**. 2014.

ROSSO, G. **Clima quente e úmido favorece aparecimento de mastite bovina - Portal Embrapa**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/8140852/clima-quente-e-umido-favorece-aparecimento-de-mastite-bovina>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SERPA, M. **Mastite bovina: definições e conceitos**. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/mastite-bovina-definicoes-e-conceitos-223333/>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

SILVA, A. M. DA. **Estudo da composição química, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total do leite cru inspecionado pelo serviço estadual nos estados de pernambuco, paraíba e rio grande do norte**. 2011.

SILVA, J. C.; ANTUNES, R. C. Effect of type of milking and environment on the raw milk quality based on somatic cells count. **Ciencia Animal Brasileira**, v. 19, n. 19, p. 1–16, 2018a.

SILVA, J. C.; ANTUNES, R. C. Effect of type of milking and environment on the raw milk quality based on somatic cells count. **Ciencia Animal Brasileira**, v. 19, n. 19, p. 1–16, 3 set. 2018b.

SOARES, F. A. C. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química**.2013.

SOMATICELL. **Células Somáticas**. 2020. Disponível em: <<https://www.somaticell.com.br/celulas-somaticas>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

UBIRAJARA, W. Universidade federal do rio grande do sul faculdade de medicina veterinária mastite bovina. 2011.

VAGAS, D. P. et al. Correlações entre contagem de células somáticas e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de qualidade do leite. v. 4, p. 473–483, 2014.

VEIGA, M. DOS S. **Como secar de forma permanente quartos mamários com mastite crônica?** Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/como-secar-de-forma-permanente-quartos-mamarios-com-mastite-cronica-206108n.aspx>>. Acesso em: 18 nov. 2021.

WATTIAUX, M. A. **Essenciais em Gado de Leite Composição do leite e seu valor nutricional**. 2014.