

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES  
CURSO DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**A INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS  
DO LEITE CRU NO RENDIMENTO DA PRODUÇÃO DE QUEIJO  
PRATO (LANCHE), JUNTO AO LATICÍNIO SGORLA SITUADO NA  
REGIÃO DO VALE DO TAQUARI - RS**

Rafael Magri Conti

Lajeado, novembro de 2016.

Rafael Magri Conti

**A INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS  
DO LEITE CRU NO RENDIMENTO DA PRODUÇÃO DE QUEIJO  
PRATO (LANCHE), JUNTO AO LATICÍNIO SGORLA SITUADO NA  
REGIÃO DO VALE DO TAQUARI - RS**

Monografia apresentada na disciplina de estágio, na linha de formação específica em Química industrial, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do título de Bacharel em Química Industrial.

Orientadora: Prof. Ms. Cleusa Scapini Becchi.

Lajeado, novembro de 2016.

Rafael Magri Conti

**A INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS  
DO LEITE CRU NO RENDIMENTO DA PRODUÇÃO DE QUEIJO  
PRATO (LANCHE), JUNTO AO LATICÍNIO SGORLA SITUADO NA  
REGIÃO DO VALE DO TAQUARI - RS**

A banca examinadora abaixo aprova a Monografia apresentada na disciplina de estágio, na linha de formação específica em Química Industrial, do Centro Universitário UNIVATES, como parte da exigência para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial

Prof. Ms. Cleusa Scapini Becchi – Orientador  
Centro Universitário UNIVATES

Prof. Ms. Jane Herber – Coordenador do Curso  
de Química Industrial  
Centro Universitário UNIVATES

Sra. Julia Spellmeier  
Coordenadora do laboratório Unianálises

Lajeado, 30 de novembro de 2016

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todas pessoas que de alguma forma envolveram-se junto ao trabalho de conclusão de curso e em toda caminhada acadêmica e, em especial a professora orientadora Ms. Cleusa Scapini Becchi.

## RESUMO

O Leite produzido no Brasil, de forma geral, apresenta-se com baixa qualidade, devido à estrutura de produção, oriunda de propriedades que não utilizam recursos tecnológicos mínimos que garantam um bom padrão para a matéria-prima, tais como ordenha mecânica, resfriamento do leite, ou estábulo com calçamento e água corrente potável. Isso implica nos principais parâmetros higiênico-sanitário, como padrão microbiológico de contagem de células somáticas (CCS) e contagem de bactérias totais (CBT), sendo que a contaminação elevada das bactérias pode acarretar perdas das proteínas do leite e conseqüentemente menor rendimento da produção de queijo e perdas econômica para a empresa beneficiadora. A qualificação da matéria prima leite cru está diretamente ligada a implementação da instrução normativa 62, de 29 de Dezembro de 2011 do MAPA, que tem como objetivo fixar os requisitos mínimos que devem ser empregados para a produção, a identidade e a qualidade do referido leite. Por fim, baseado nesses fatos, com intuito de sensibilizar o produtor rural vinculado ao laticínio a cumprir com a IN-62, analisou-se os índices de contagem de células somáticas e contagem de bactérias totais do leite cru e correlacionou-se com rendimento da produção de queijo, mediante coletas, produções e análises que ocorreram durante os meses de Abril a Setembro do ano de 2016. A partir dos resultados obtidos, constatou-se que a matéria-prima com alta contagem de células somáticas, reduz o rendimento na produção de queijos com perdas de até 19,35%.

**Palavras chave:** Leite cru, queijo, contagem células somáticas e contagem bactérias totais, rendimento.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Parâmetros Microbiológicos estabelecidos IN-62 .....	18
Figura 2– Fluxograma geral do processo de fabricação do queijo .....	20
Figura 3 – Folder informativo ao produtor: Qualidade do leite .....	23
Figura 4 – Fluxograma de coleta da amostra de queijo prato (lanche) para análise de umidade.....	30

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados da contagem de células somáticas do leite cru x Rendimento da produção de queijo prato (lanche) .....	34
Gráfico 2 – Resultados da contagem de bactérias totais do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche) .....	35
Gráfico 3 – Resultados de proteína caseína do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche) .....	36
Gráfico 4 – Resultados de proteína caseína do leite cru x Contagem de células somáticas .....	37
Gráfico 5 – Resultados de proteína caseína do leite cru x contagem de bactérias totais .....	37

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Resultados .....33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Definição do leite.....	11
2.2 Composição do leite .....	11
2.3 Contaminação do leite .....	11
2.4 Mastite e Contagem de células somáticas.....	13
2.5 Contagem de bactérias totais .....	16
2.6 Parâmetros da Instrução Normativa Nº 62 de 29 de Dezembro de 2011 .....	17
2.7 Definição de Queijo.....	19
2.7.1 Processo de fabricação do queijo .....	19
2.7.2 Qualidade do leite cru e rendimento do queijo.....	21
2.8 Manual de boas práticas de produção de leite e programa de coleta do leite cru a granel.....	22
2.9 Conceitos de qualidade .....	24
2.10 Caracterização da Organização .....	24
2.10.1 Histórico do laticínios Sgorla Ltda .....	24
2.10.2 A atividade do leite do laticínios Sgorla.....	25
2.10.3 Programa de pagamento pela qualidade do leite .....	25
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>26</b>
3.1 Seleção do grupo de produtores .....	26
3.2 Visitas técnicas .....	26
3.3 Amostragem de coleta do leite cru dos grupos A e B. ....	26
3.4 Procedimentos de Coleta das amostras do leite cru para análise de contagem de células somáticas, bactérias totais e proteína caseína. ....	27
3.5 Metodologia de análise de Contagem de células somáticas, Contagem de Bactérias Totais e proteína caseína do laboratório SARLE - Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros.....	28
3.6 Análises de recepção do leite .....	28
3.7 Procedimento de amostragem e pesagem do queijo prato (LANCHE).....	29
3.8 Análise de umidade e voláteis do queijo Prato (LANCHE) .....	31
3.9 Média aritmética dos resultados .....	32
3.10 Análise dos resultados estatisticamente .....	32

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Impacto econômico.....</b>	<b>41</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) a produção brasileira de leite do ano de 2014, atingiu 35,17 bilhões de litros, representando um aumento de 2,7% em relação à registrada no ano anterior. De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture - USDA), o Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial de produção de leite neste ano, seguido da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. (MILKPOINT, texto digital, 2014).

No presente tem-se discutido muito sobre o efeito da qualidade do leite e as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais dos produtos lácteos em geral e queijos, entretanto, poucos são os trabalhos desenvolvidos com o objetivo de correlacionar a qualidade do leite e do produto lácteo, tendo assim como parâmetros para o leite cru a Instrução Normativa nº 62 do MAPA (LIMA, 2004).

O leite produzido no Brasil, de forma geral apresenta-se com baixa qualidade, devido a grande parte, em decorrência à estruturas físicas e condições de produção. Para que o produtor de leite consiga atingir os parâmetros mínimos de qualidade do leite, valorizando seu produto, tornando-o seguro para o consumidor e com isso, é necessário que ele adote na propriedade práticas de manejo como, higiene na ordenha, limpeza dos equipamentos, qualidade da água, controle de mastite (EMPRESA BRASILEIRA DE PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, texto digital).

Os principais parâmetros de qualidade higiênico-sanitário do leite cru, tais como contagem de células somáticas (CCS) e contagem de bactérias totais (CBT), apresentem-se muito aquém do desejável (LEA, 2000).

A contaminação elevada das bactérias e células somáticas podem acarretar perdas das proteínas do leite e conseqüentemente menor rendimento da produção de queijo e perdas econômicas ao estabelecimento processador. (PEDRO, 2008)

Com o intuito de sensibilizar os produtores fornecedores de leite cru vinculados ao Laticínio Sgorla, quanto adequar-se à referida legislação para obter-se uma matéria prima de melhor qualidade, é que empresa iniciou a implementação do programa de pagamento por qualidade do leite, como incentivo ao produtor rural. Desta forma, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar o impacto dos índices de Contagem de células somáticas e bactérias totais do leite cru sobre rendimento da produção do queijo Prato (lanche), sendo este o produto escolhido para o desenvolvimento do projeto, por ser o principal queijo em produção no laticínio.

Considerando a finalidade deste trabalho, definiram-se alguns objetivos específicos tais como, avaliar as condições higiênicas sanitária do leite cru mediante análises de contagem de células somáticas e bactérias totais, correlacionar os índices com rendimento da produção de queijo, analisar a umidade em massa seca das amostras de queijo para a determinação do rendimento de produção e também sensibilizar os produtores e indústria quanto a necessidade de qualificação da matéria prima.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Definição do leite**

Segundo a Instrução Normativa N° 62, de 29 de dezembro de 2011, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda.

### **2.2 Composição do leite**

O leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicerídeos, proteínas, sais, vitaminas, enzimas), das quais algumas estão em emulsão (gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais) (JUAN, 2007).

Segundo Vania (2003), são vários os componentes do leite, sendo que apresenta em maiores proporções a água, e os demais formados principalmente por gordura, proteínas, carboidratos, todos sintetizados na glândula mamária.

### **2.3 Contaminação do leite**

Os microrganismos patogênicos provocam doenças ao ser humano, pois nem sempre alteram as características gerais do produto, se tornando assim

imperceptíveis ao consumidor. As doenças veiculadas por alimentos tem principal causadora de morte em todo o mundo (ADILSON, 2012).

O leite fica exposto a contaminações posteriores logo ao sair do úbere da vaca, com taxa procedente de um animal saudável com aproximadamente  $10^3$  ufc/mL, multiplicando-se imediatamente, por um fator 10 ou 100 mL se o leite é obtido com alguma higiene, e o número de bactérias pode ultrapassar o nível de  $10^6$  ufc/mL se não forem respeitadas as condições mínimas de higiene (JUAN, 2007).

Um das fontes de contaminação mais importantes é constituídas pelo exterior das tetas, onde se estiverem sujas de terra, esterco ou material das camas, causam grande contaminação ao leite, porém quando seguem procedimentos de higiene pré – ordenha como limpeza e desinfecção, a taxa de bactérias do leite reduz-se consideravelmente (JUAN, 2007).

As águas de abastecimento utilizadas para a limpeza dos utensílios e equipamentos são outra fonte de contaminação do leite, onde mesmo sendo potável, pode ocorrer contaminação em tanques de armazenagem inadequados ou insuficientemente protegidos contra pragas. Quando se asseguram as condições higiênicas durante a ordenha, tubulações, tanques resfriadores, onde se constituem as principais fontes de contaminação do leite nas instalações. Os microrganismos mais comuns que provem desse material são bactérias lácticas e psicrotróficas, sendo comum a presença de coliformes em grandes quantidades (JUAN, 2007).

A Instrução Normativa nº 62 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 29 de dezembro de 2011, prevê também as condições higiênicas sanitárias específicas para obtenção do leite cru, como dependências de ordenha adequadas em alvenaria, equipamentos de fácil limpeza, possuir sistemas de ordenha com circuito fechado, sistema de resfriador a granel, boas condições das instalações.

Um fator importante a considerar é a temperatura de conservação do leite cru sendo necessário criar rapidamente condições que inibam a proliferação das bactérias, feito este mediante o resfriamento do leite (JUAN, 2007).

Segundo Instrução Normativa nº 62, em se tratando de tanque de refrigeração por expansão direta, ser dimensionado de modo tal que permita refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 4°C (quatro graus Celsius) no tempo máximo de 3h (três horas) após o término da ordenha, independentemente de sua capacidade e assim evitar o crescimento das bactérias e manter sua conservação.

O leite fica exposto a uma série de influências de natureza físico-química e a grande número de contaminações. Os componentes do leite, incluindo proteínas, gorduras, lactose e outros constituintes menores, são considerados substratos passíveis de serem utilizados e degradados por diversas espécies de microrganismos. Existe preocupação quanto a contaminação do leite, desde sua produção, não somente no sentido de proteger a saúde do consumidor e reduzir os prejuízos econômicos decorrentes das alterações do produto, como também evitar a diminuição de fontes importantes de proteínas e outros elementos que constituem. As perdas do seu potencial qualitativo são irreversíveis e só podem ser evitadas preventivamente (VANIA, 2003).

Para Lea (2000) os microrganismos do leite cru que acarretam a mastite podem ser de origem do ambiente onde que as vacas estão expostas, também originar-se das ordenhas de úberes sujos, infectados, ou higienização imprópria e ineficientes dos equipamentos, utensílios utilizados na ordenha.

#### **2.4 Mastite e Contagem de células somáticas**

As células somáticas são primariamente leucócitos ou células brancas do sangue (macrófagos, linfócitos e neutrófilos), que passam para o leite em resposta a uma agressão sofrida pela glândula mamária. (NÉLIO, 2008).

Segundo Kitchen (1981, apud MAZAL, 2005) a quantidade de células somáticas liberadas aumenta com devido à danificação do epitélio provocada pelos patógenos. As células epiteliais resultam da descamação normal e da remoção do epitélio secretor da glândula mamária, sendo assim representam 80% do total das células somáticas do leite em um animal sadio. As vacas que não apresentam o quadro de infecção no úbere, a contagem total de células somáticas é relativamente baixa, sendo inferior a 200.000 cél/mL.

Os valores de células somáticas estão diretamente relacionados ao aumento na contagem de bactérias psicotróficas do leite. Esta associação advém do fato que a principal fonte destes microrganismos é a superfície externa dos tetos. Assim, quanto melhor a desinfecção dos tetos, mais baixa a contagem de células somáticas e menos concentração de bactérias psicotróficas no leite produzido. A mastite não é um evento natural podendo ela depender de vários fatores como tipo de infecção, estação do ano, período de lactação, genética do animal (NÉLIO, 2008).

A mastite é definida como uma inflamação do úbere e caracteriza-se pelo aumento de número de células somáticas no leite, sendo que esse processo inflamatório provoca alterações da composição do leite e da atividade enzimática, o que dá origem a produtos lácteos de baixa qualidade e menor rendimento (FRANKLIN, 2001).

A mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação em: mastite clínica, quando há sinais clínicos evidentes, como edema, endurecimento e dor na glândula mamária e/ou aparecimento de grumos ou pus no leite, ou então em mastite subclínica, quando há ausência de alterações visíveis, sendo assim, ocorre queda na produção e mudança na composição do leite como aumento de células somáticas, e diminuição de caseína, lactose e gordura (EMPRESA BRASILEIRA DE PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, texto digital).

A mastite é considerada a doença mais persistente e disseminada entre as que têm relação com a higiene do leite em todo o mundo, podendo ser causados pelos microrganismos como *streptococcusagalactiae*, *staphylococcus aureus* e *mycoplasmabovis* e causar interferências na qualidade do leite, ocasionando aumento das proteínas no soro, reduzindo o rendimento de queijos (ADENILSON, 2012).

As infecções que acometem a glândula mamária provocam aumento na contagem de células somáticas do leite, haja visto que essas células estão presentes normalmente no leite e são constituídas, em sua grande maioria, por leucócitos, sobretudo neutrófilos, e células de descamação do epitélio secretor da glândula. Durante a evolução da mastite, há um influxo maior dessas células para a glândula mamaria, conduzindo à elevação do seu número (NÉLIO, 2008).

Para o laticínio, as consequências econômicas da mastite dependem da qualidade da matéria prima recebida. A alteração da composição do leite afeta negativamente os processos tecnológicos, alterando a qualidade dos produtos obtidos e o rendimento industrial (SANTOS, 2003).

O aumento na contagem de células somáticas está associado a diversas consequências negativas sobre o leite fluido e derivados, tais como, perdas no rendimento industrial de fabricação de produtos lácteos e para a diminuição do seu respectivo “tempo de prateleira” (NÉLIO, 2008).

A relação entre o aumento da contagem de células somáticas e a proteína total do leite apresenta resultados variáveis, isso ocorre quando a contagem de células somáticas se encontra elevada, e então a composição proteica do leite muda, a síntese das proteínas verdadeiras principalmente da caseína são reduzidas, pois o tecido secretor encontra-se comprometido, porém os níveis de proteína total são mantidos pela presença das proteínas do sangue, que são lançadas no alvéolo mamário devido ao aumento da permeabilidade vascular (MARQUES et al., 2002).

Para Srinivasan e Lucey (2002 apud GIGANTE 2008), demonstram que a plasmina, enzima que aumenta significativamente no leite com contagem de célula somáticas elevadas, degradam rapidamente as proteínas,  $\alpha$ s1- e  $\beta$ -caseínas, o que desfavorece as interações proteicas e enfraquece a matriz da proteína.

Marques (2002), também sugere que o aumento da atividade proteolítica é característica marcante nos leites com alta contagem de células somáticas e atividade de plasmina que pode estar relacionado com o crescimento da contagem de células somáticas.

Os efeitos das mastites sobre a proteína do leite são de natureza qualitativa, uma vez que os valores absolutos de proteína bruta não sofrem alterações significativas, dessa maneira, o leite proveniente de vacas com mastite apresenta menor teor de caseína devido a redução da síntese e a ocorrência de proteólise que quebram a caseína do leite e comprometem o rendimento do leite usado na fabricação de queijos, sendo a caseína a proteína nobre do leite (NÉLIO, 2008).

Estudos realizados mostram valores limites para classificar a glândula mamária como saudável ou infectada em relação à contagem de células somáticas, sendo assim, Harmon (2001 apud DA SILVA 2012) afirma que para o leite individual a normal, está abaixo de 200.000 cél/mL, mas pode ser inferior a 100.000 cél /mL em vacas de primeira lactação. Neste contexto, valores acima de 200.000 cél /mL, poderia se considerar anormal e um indicativo de inflamação do úbere.

A mudança na composição do leite é causada pela alteração da permeabilidade dos capilares sanguíneos e pela redução de síntese das células secretoras (LEA, 2000):

- Gordura: em geral, a porcentagem de gordura do leite cai como resultado do aumento da contagem de células somáticas;
- Proteína: O conteúdo de proteína e sua composição são fatores relevantes na determinação da qualidade do produto lácteo final. A relação caseína/proteína do soro é um fator muito importante pois, para a produção de queijo, somente interessa a caseína, uma vez que a proteína do soro não é utilizada. A proteína total aumenta devido ao influxo de imunoglobulinas, assim a proteína total do soro aumenta. A caseína diminui ou se mantém, mas a relação caseína/proteína total sempre diminui com o aumento da contagem de células somáticas;
- Lactose: A infecção da glândula mamária resulta, também, numa menor síntese de lactose.
- Sólidos Totais: há uma tendência de queda do teor de sólidos totais com aumento da contagem de células.

## **2.5 Contagem de bactérias totais**

A contagem total de bactérias (CTB) é o número de bactérias contidas no leite, expresso em unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro de leite (UFC/mL), onde indica as condições gerais de higiene de ordenha e dos utensílios utilizados bem como da refrigeração do leite (EMPRESA BRASILEIRA DE PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, texto digital).

O leite é susceptível á contaminações por ampla variedade de bactérias onde os procedimentos diários higiênicos sanitários dos equipamentos e utensílios de ordenha é de fato decisivo na qualidade bacteriológica do leite. Os diversos grupos de bactérias que ocorrem no leite, podem viver e se reproduzir e causar alterações no sabor e odor do leite e derivados e alterações no tempo de validade (LEA, 2000).

A carga microbiana do leite, ou contagem bacteriana total (CBT), está relacionada com a carga bacteriana inicial do leite com taxa de multiplicação dos microrganismos. No caso de carga bacteriana inicial, pode dizer que esta se refere à concentração de microrganismos existentes no leite armazenado no tanque resfriador, imediatamente depois de se realizar a ordenha, e está influenciada por quatro fatores. O primeiro depende da carga microbiana dentro da glândula mamária e o segundo refere-se à limpeza do úbere; o terceiro, com a higienização da ordenha (equipamentos, tubulações onde passa o leite, tanques de armazenamento) e o quarto, com a qualidade da água utilizada no estábulo (todas as operações de limpeza e higiene geral) (VANIA 2003).

Além da carga microbiana, deve-se considerar que os fatores higiene, tempo e temperatura de conservação do leite cru, são fundamentais na qualidade microbiológica do leite e determinam a contagem bacteriana total dos tanques de resfriamento (VANIA 2003).

## **2.6 Parâmetros da Instrução Normativa Nº 62 de 29 de Dezembro de 2011 do MAPA**

O Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite, tem por objetivo fixar os requisitos mínimos que devem ser observados para a produção, a identidade e a qualidade do leite cru refrigerado nas propriedades, sendo considerado:

- Contagem Padrão em Placas: média geométrica sobre um período de 03 (três) meses, com pelo menos 01 (uma) análise mensal, em Unidade Operacional da Rede Brasileira de Laboratórios para Controle da Qualidade do Leite, independentemente das análises realizadas na

frequência estipulada pelo Programa de Controle de Qualidade interno da Granja Leiteira.

- Contagem de Células Somáticas: média geométrica sobre um período de 03 (três) meses, com pelo menos 01 (uma) análise mensal em Unidade Operacional da Rede Brasileira de Laboratórios para Controle da Qualidade do Leite, independentemente das análises realizadas na frequência estipulada pelo Programa de Controle de Qualidade interno da Granja Leiteira.

Segue abaixo tabela com os parâmetros microbiológicos segundo Normativa 62 do MAPA:

Figura 1– Parâmetros Microbiológicos estabelecidos IN-62

Índice medido (por propriedade rural ou por tanque comunitário)	A partir de 01.7.2008 Até 31.12.2011 Regiões: S / SE / CO A partir de 01.7.2010 até 31.12.2012 Regiões: N / NE	A partir de 01.01.2012 até 30.6.2014 Regiões: S / SE / CO A partir de 01.01.2013 até 30.6.2015 Regiões: N / NE	A partir de 01.7.2014 até 30.6.2016 Regiões: S / SE / CO A partir de 01.7.2015 a 30.6.2017 Regiões: N / NE	A partir de 01.7.2016 Regiões: S / SE / CO A partir de 01.7.2017 Regiões: N / NE
Contagem Padrão em Placas (CPP), expressa em UFC/mL (mínimo de 01 análise mensal, com média geométrica sobre período de 03 meses)	Máximo de 7,5 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 6,0 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 3,0 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 1,0 x 10 <sup>5</sup>
Contagem de Células Somáticas (CCS), expressa em CS/mL (mínimo de 01 análise mensal, com média geométrica sobre período de 03 meses)	Máximo de 7,5 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 6,0 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 5,0 x 10 <sup>5</sup>	Máximo de 4,0 x 10 <sup>5</sup>
Pesquisa de Resíduos de Antibióticos/outros Inibidores do crescimento microbiano: Limites Máximos previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos - MAPA				
Temperatura máxima de conservação do leite: 7°C na propriedade rural/Tanque comunitário e 10°C no estabelecimento processador.				
Composição Centesimal: Índices estabelecidos na Tabela 1 do presente RTIQ.				

Fonte: (BRASIL, 2011).

## 2.7 Definição de Queijo

Para Juan (2007), o queijo é a coalhada que se forma com a coagulação do leite de alguns mamíferos pela adição de coalho ou enzimas coagulantes ou por ácido láctico produzido pela atividade de determinados microrganismos presentes no leite ou adicionados a ele intencionalmente. Dessora-se a coalhada por corte, aquecimento e/ou prensagem, dando-lhe forma em molde-se, em seguida, submetendo-a à maturação (da qual participam bactérias lácticas e, às vezes, também outros microrganismos) durante determinado tempo a temperaturas e umidades relativas definidas.

Segundo REGULAMENTO DA INSPEÇÃO INDUSTRIAL E SANITÁRIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL RIIISPOA: Art. 615 - Entende-se por Queijo Prato o queijo maturado que se obtém por coagulação do leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não pela ação de bactérias lácteas específicas (BRASIL, texto digital, s/d).

O queijo é consumido há milhares de anos em todo o mundo. Os historiadores acreditam que o alimento tenha surgido por acaso a mais de seis mil anos, onde as lendas contam que um mercador levou uma bolsa feita de estômago de carneiro com leite de cabra em uma longa viagem, onde após essa viagem o mesmo foi beber do leite para matar a sede e no lugar do leite, obteve um líquido fino e esbranquiçado, sendo o soro e uma massa sólida. O estômago de carneiro contém um composto enzimático que coagula o leite, onde o mesmo estava sob alta temperatura, agitação, o leite reagiu, e produziu o queijo (ADENILSON, 2012).

### 2.7.1 Processo de fabricação do queijo

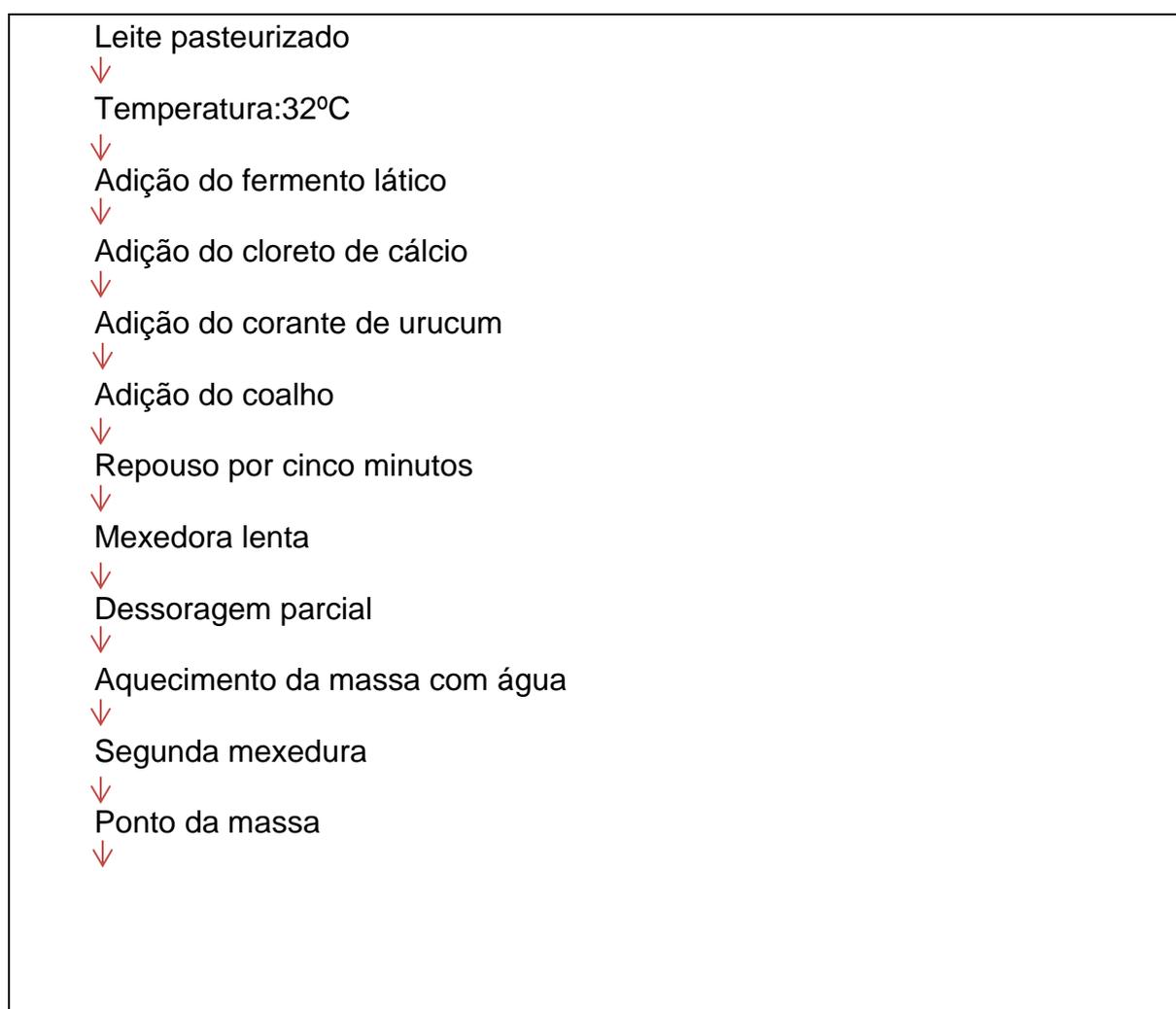
Juan (2007), descreve o processo de fabricação do queijo iniciando pela tratamento térmico a pasteurização do leite, sendo a operação para destruir potencialmente os microrganismos patogênicos presentes no leite cru.

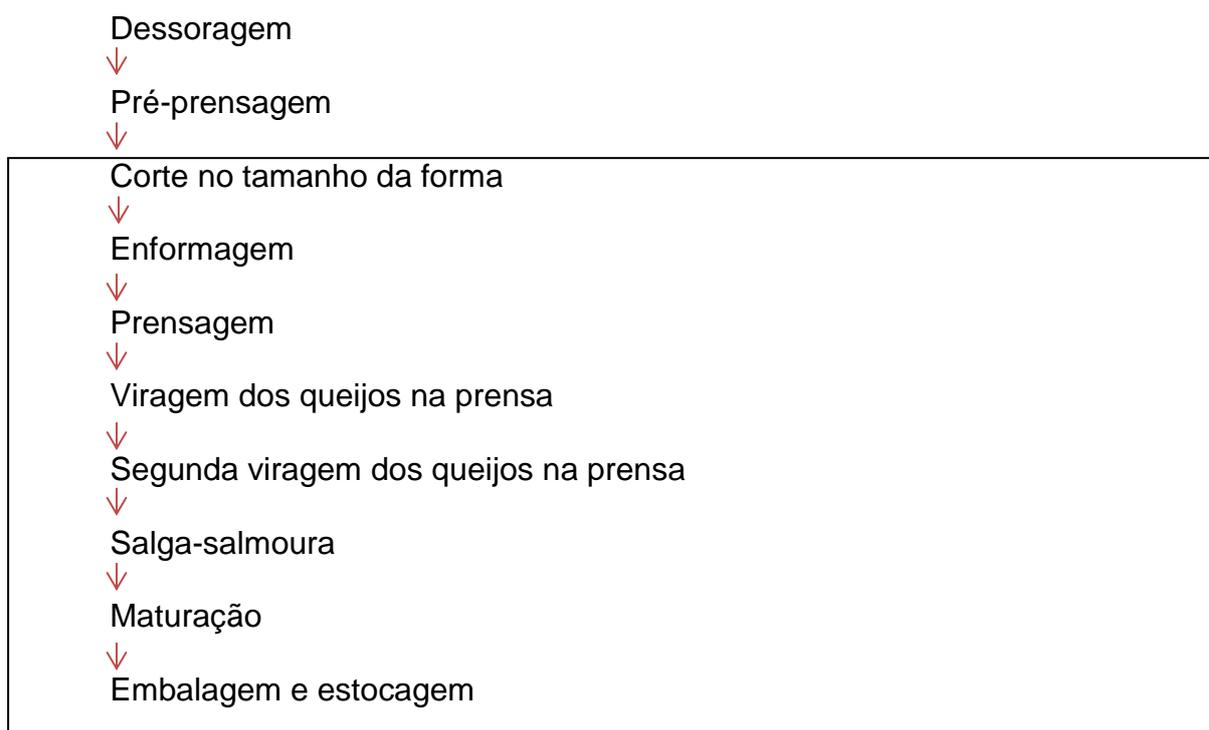
A adição do cultivo iniciador é o momento que se criam as condições para produzir queijos moles ou duros. A formação da coalhada consiste na adição de coalho para assim obter a coagulação da caseína, iniciando a transformação do leite em queijo. No corte da coalhada consiste em dividir o coagulo em partes iguais, a fim de expulsar o soro sem perdas. A cocção da coalhada é o tratamento térmico que se aplica ao mesmo durante o processo. (JUAN, 2007).

Na agitação e dessoragem realiza-se movimento contínuo em que o grão da coalhada obtidos, encontram-se em suspensão e na dessoragem começam a expulsar o soro já no momento do corte. Após molda-se a massa em formas típica para cada variedade de queijo, onde logo o produto irá para salga, onde tem finalidade de potencializar o sabor, inibir o crescimento de bactérias indesejáveis e favorecer as mudanças físico químicas. (JUAN, 2007).

A maturação é o processo qual modificam-se suas características físicas e químicas em um determinação tempo estabelecido em temperaturas e umidades definidas conforme o tipo de queijo a ser obtido (JUAN, 2007).

Figura 2– Fluxograma geral do processo de fabricação do queijo





Fonte: Juan (2007).

### 2.7.2 Qualidade do leite cru e rendimento do queijo

O rendimento industrial, a qualidade e a durabilidade dos produtos lácteos estão diretamente ligados à qualidade da matéria-prima produzida na fazenda. A contagem de células somáticas (CCS) está intimamente associada com a qualidade industrial do leite, sendo que altas contagens geram prejuízos aos produtores e indústria processadora, além de trazer restrições à entrada do produto no mercado internacional (VANIA, 2003).

Para obter leite de qualidade, com alto teor de sólidos, baixa contagem bacteriana e de células somáticas, diversas medidas precisam ser adotadas nas rotinas dos sistemas de produção de leite, sanidade do rebanho, nutrição balanceada, limpeza do ambiente e infraestruturas, higiene nos procedimentos de ordenha, conforto e bem-estar dos animais (VANIA, 2003).

Segundo Vieira (2010 apud DA SILVA, 2012), observando a produção de queijo mussarela, encontraram resultados de rendimentos em que foram necessários 9,29kg de leite para cada quilo de queijo mussarela produzido a partir do leite com níveis de contagem de células somáticas entre 100.000-250.000

CS/mL, 10,25kg/kg de queijo nos processamentos cujas faixas variaram entre 400.000-750.000 CCS/mL e 10,74kg/kg de queijo para os processamentos com níveis de células somáticas acima de 750.000 CCS/mL, com perdas de 10,3% de rendimento.

Para Marcos (2000) no que diz respeito a termos quantitativos, o aumento da contagem de células somáticas no leite cru de 100.000 para 900.000 cel/ml pode determinar uma redução de 11% no rendimento da fabricação de queijo.

Para Vieira (2010 apud DA SILVA, 2012), o aumento dos índices de CCS no leite cru leva à menor retenção de proteína caseína na massa dos queijos, este fato reforça a ideia de que o leite com contagem de células somáticas elevada apresenta um aumento da atividade de proteases que podem interferir diretamente na produção industrial por aumentar as perdas de proteína para o soro durante a fabricação de queijos, onde a protease é uma enzima capaz de destruir uma proteína.

## **2.8 Manual de boas práticas de produção de leite e programa de coleta do leite cru a granel.**

O objetivo destes manuais provenientes na empresa Laticínios Sgorla, é orientar todos transportadores e fornecedores de leite, bem como ao futuros, quanto aos procedimentos adequados para a boa prática de coleta e produção leite cru, incluindo aspectos de higiene pessoal, projetos e instalações, qualidade da água, limpeza e desinfecção de equipamentos, utensílios, ordenha e pós-ordenha, manejo sanitário e alimentar, resfriamento e estocagem de leite.

A orientação ao produtor rural fornecedor da matéria prima ao laticínio é de suma importância e deve ser persistentemente e continua, em vista dos mesmos serem limitados dentro do seu círculo de vida, e resistentes a novas ideias, não permitindo assim muitas vezes transmitir novas informações de melhoria da qualidade de sua matéria prima produzida. Sendo assim é um aspecto fundamental de sua importância dentro de toda cadeia leiteira, sendo possível identificar e melhorar a qualidade do leite cru recebido na indústria e a qualidade final dos

derivados lácteos disponibilizados ao mercado que irá consumir esses produtos (PALADAR, 2016).

Figura 3 – Folder informativo ao produtor: Qualidade do leite

O **Teste da Caneca de Fundo Preto** identifica se a vaca está com a mastite clínica e deve ser realizado em todas as vacas e a cada ordenha.

O **Califórnia Mastitis Test (CMT)** detecta a mastite subclínica e deve ser feito quinzenalmente.

Recomenda-se realizar o manejo de **linha de ordenha**, na qual, primeiramente, são ordenhadas as vacas saudáveis, em seguida as que tiveram mastite recentemente e foram curadas e, por fim, aquelas que estão em tratamento para a mastite.

O leite de vacas com mastite é impróprio para consumo e deve ser descartado! Vacas com mastites crônicas (recorrentes) devem ser descartadas.

Para evitar a mastite na próxima lactação, faça o tratamento de todas as tetas ao realizar a secagem da vaca. Assegure-se de que os animais comprados não estejam com mastite.



**LEITE DE QUALIDADE**



**Paladar**

[www.queijospaladar.com.br](http://www.queijospaladar.com.br)

---

**RECOMENDAÇÕES PARA A REFRIGERAÇÃO**

O leite deve ser refrigerado em, no máximo, 3 horas após o término da ordenha, até atingir temperatura igual ou inferior a 4°C.

**VALE LEMBRAR**

\* Um leite de qualidade significa lucratividade ao produtor e à indústria, respeito ao consumidor, atendimento à legislação e inserção do País no mercado internacional.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR é um grande aliado do produtor, oferecendo cursos profissionalizantes que visam a melhoria da qualidade do leite.

**Procure o SENAR mais próximo da sua região!**



**FÁBRICA DE LATICÍNIOS**

[logistica.queijospaladar@gmail.com](mailto:logistica.queijospaladar@gmail.com)

**LEITE DE QUALIDADE**  
Instrução Normativa 62 - IN 62/2011  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Você sabia que todos os produtores de leite devem obrigatoriamente seguir a Instrução Normativa 62/2011 (IN 62) para poder comercializar leite no Brasil?  
A norma assegura um melhor alimento à população e possibilita a abertura de mercados mais exigentes.

Saiba também que os prazos para alcance dos parâmetros de qualidade estão se aproximando. Não seja pego de surpresa, fique atento!

**O QUE É CBT E CCS ?**

Bactérias são seres conhecidos popularmente como micróbios, que se alimentam dos componentes do leite, causando prejuízos à qualidade do produto e, conseqüentemente, ao setor.

A Contagem Bacteriana Total (**CBT**) indica a contaminação no leite expressa em Unidade Formadora de Colônia por milheiro (UFC/ml), ou seja, quanto maior seu valor, maior será a contaminação do leite.

A Contagem de Célula Somática (**CCS**) representa a quantidade de células de defesa no leite; quanto maior seu valor, maiores as chances das vacas estarem com algum problema de saúde. A CCS é um excelente indicador da saúde da glândula mamária e da qualidade do leite.

**O QUE GANHAMOS COM BAIXA CBT ?**

- \* Melhores preços pagos pelo laticínio.
- \* Menos leite ácido, conseqüentemente, menor descarte do leite.

**O QUE GANHAMOS COM BAIXA CCS ?**

- \* Melhores preços pagos pelo laticínio.
- \* Menos mastites.
- \* Menos descarte de leite.
- \* Menos gastos com medicamentos.
- \* Mais leite produzido.

Conheça os parâmetros de qualidade exigidos pela IN 62 e os prazos, de acordo com a sua região:

PARÂMETROS DE QUALIDADE ESTABELECIDOS PELA IN-62			
REGIÕES	CBT		CCS
Centro-Oeste, Sudeste e Sul	300.000 UFC/mL até 30/06/2016	100.000 UFC/mL a partir de 10/07/2016	500.000 células/mL até 30/06/2016 400.000 células/mL a partir de 01/07/2016

**ATENÇÃO:**  
Os laticínios com Inspeção Federal são obrigados, por lei, a realizar testes de CCS e CBT pelo menos uma vez ao mês.  
Produtor Rural, solicite os resultados das suas análises para monitorar e melhorar a qualidade do seu Leite.

**COMO PRODUZIR LEITE COM BAIXA CBT E CCS ?**

**Higiene na hora da ordenha:**

- \* Mantenha o ambiente, mãos e utensílios limpos durante a ordenha.
- \* Utilize água de boa qualidade e clorada.
- \* Coloque as tetas da vaca em solução desinfetante antes e após a ordenha para reduzir a contaminação da pele, diminuindo o risco de entrada de microorganismos na glândula mamária.
- \* Seque as tetas com papel toalha. Não utilize papel reciclado ou pano.
- \* Após cada ordenha lave e desinfete o local, os equipamentos e os utensílios de ordenha.
- \* Troque as borrachas e as mangueiras do equipamento de ordenha conforme recomendação do fabricante ou quando ocorrerem rachaduras.

**Cuidados com a mastite**  
A mastite é a inflamação do úbere da Vaca e deve ser reconhecida e tratada para não afetar a produtividade do rebanho. Existem dois tipos de mastite:

- \* **Clínica:** o úbere pode ficar inchado e avermelhado e o leite apresentar grumos, pus ou outras alterações. Além disso, a vaca pode parar de comer, ter febre e reduzir a produção de leite.
- \* **Subclínica:** não apresenta nenhum dos sintomas acima, a não ser redução da produção de leite, que quase sempre passa despercebida.

## **2.9 Conceitos de qualidade**

A qualidade é uma síntese de várias características que um produtor apresenta, sendo elas avaliadas subjetivamente ou objetivamente, distinguindo os produtos que se pode atribuir a eles graus diferentes de perfeição e excelência e também as características ocultas, que não podem ser avaliadas objetivamente ou subjetivamente, sendo as que dizem respeito a segurança alimentar. As características presentes nos produtos devem estar na medida correta, propiciando que as necessidades e expectativas dos consumidores sejam plenamente atendidas (BATALHA,2008).

## **2.10 Caracterização da Organização**

A seguir, serão apresentados alguns dados e informações da empresa Laticínios SGORLA.

### **2.10.1 Histórico do laticínios Sgorla Ltda**

Empresa foi fundada em 1990, pelo proprietária Valdir Sgorla, o Laticínio Sgorla produz queijos com elevados padrões de qualidade afirmando a tradição da família Sgorla no comércio de queijos na serra gaúcha e no Rio Grande do Sul. Esmero na fabricação, parcerias com fornecedores e respeito ao consumidor permite que a marca Paladar e Fontelac, seja lembrada por todos como símbolo de qualidade e confiança, garantindo a liderança da marca no mercado de queijos. Atualmente a liderança da empresa está a frente de seus dois filhos, Iriovaldo Sgorla e Marcos Sgorla

### **2.10.2 A atividade do leite do laticínios Sgorla**

No setor de produção, o laticínio iniciou sua produção de leite da região de Guaporé, com pouco mais de 1.000 litros de leite por dia em uma pequena estrutura receptora, e atualmente o laticínio recebe 20.000 litros por dia, da região do Vale do Taquari, para produção de queijo Prato (lanche), queijo mussarela, queijo tipo colônia e ricota fresca, sendo assim atendendo como principais regiões consumidoras, as cidades de Porto Alegre e Caxias do Sul. A empresa é registrada e inspecionada pelo órgão CISPOA - Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal com certificação do Manual de boas práticas de fabricação.

### **2.10.3 Programa de pagamento pela qualidade do leite**

A empresa vem buscando melhoria da qualidade de sua matéria prima e também com intuito para adequar-se às normas da IN 62, lançando no ano de 2016 o programa de pagamento por qualidade a fim de bonificar o produtor pelo desempenho obtido na contagem de células somáticas (CCS), que indica o possível monitoramento do grau de sanidade do úbere no animal e contagem de bactérias totais (CBT), sendo monitoramento da higienização e manejo na hora ordenha. O monitoramento e orientações aos produtores é via trabalho do controle de qualidade e da assistência técnica na propriedade rural, sendo que muitos produtores desconhecem a IN 62 ou não faz-se entender.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Seleção do grupo de produtores**

A escolha do grupo de produtores para o estudo foi definida pela quantidade de produção de leite cru, com o mínimo para beneficiamento em escala industrial. O grupo A é formado por 18 produtores com produção média de 100 litros dia por produtor e o B por somente um, com produção média diária de 2.000 Litros.

### **3.2 Visitas técnicas**

O Laticínio Sgorla realizou no período da pesquisa (meses de abril a setembro de 2016), acompanhamento técnico aos 19 produtores participantes, onde inicialmente observou-se os quesitos previstos na Instrução Normativa nº 62, como: condições das edificações e instalações da propriedade, equipamentos de ordenha, utensílios, condições de higienização, manejo, condições sanitárias do rebanho leiteiro, acondicionamento e refrigeração do leite cru e água de abastecimento. Sendo assim, realizado visitas técnicas quinzenalmente em cada propriedade rural, totalizando 7 (sete) orientação a cada propriedade, visando a melhoria da qualidade do leite cru com implementações de novas técnicas de manejos, informatização e procedimentos.

### **3.3 Amostragem de coleta do leite cru dos grupos A e B.**

O experimento foi realizado mediante amostragens semanais de leite cru refrigerado referentes a 2 (dois) grupos de produtores da região de Guaporé, vinculados ao Laticínio Sgorla. Assim foram coletadas 285 amostras para contagem

de células somáticas e bactérias totais. O leite utilizado para a produção do queijo prato (lanche) corresponde a toda a produção, obtendo-se assim um total 150.000 litros de leite cru, que foram utilizados para a fabricação de 30 lotes de queijo prato (lanche), no período de 15 semanas de coletas, pertinentes aos dois grupos (15 lotes para o grupo A e 15 lotes para o grupo B).

O leite cru refrigerado para a fabricação do queijo e as amostras para análise de contagem de células somáticas, contagem de bactérias totais e proteína caseína foram coletadas semanalmente pelo motorista de transporte de leite cru a granel previamente treinado pelo programa PAS LEITE (controle da segurança dos alimentos), seguindo todos os procedimentos e normas higiênicas de coleta estabelecidas pelo Laboratório SARLE (Serviço de Análise de Rebanho Leiteiro).

#### **3.4 Procedimentos de Coleta das amostras do leite cru para análise de contagem de células somáticas, bactérias totais e proteína caseína.**

O leite foi coletado em frascos plásticos fornecidos pelo laboratório, sendo um frasco esterilizado (tampa azul) para análise de contagem bacteriana e um frasco (tampa transparente ou vermelha) para análise de contagem de células somáticas, ambos cada com capacidade para 40 mL e contendo conservantes específicos. Para análise de contagem bacteriana o frasco contém 1 comprimido de Azidiol e para análise composicional e células somáticas, contém 1 comprimido de Bronopol.

As amostras após serem coletadas foram conservadas abaixo de 7º Celsius e não ultrapassaram o tempo máximos de três dias de conservação e análise pelo laboratório não sofrendo congelamento.

A amostragem para análise microbiológica foi realizada por primeiro, usando técnicas assépticas e equipamentos e frascos esterilizados. Equipamentos de amostragem para análise microbiológica foram limpos e esterilizados antes do uso para evitar contaminação microbiológica do produto, procedendo da seguinte forma, onde todos os utensílios utilizados tais como: conchas, copos coletores, baldes e latões foram lavados com detergente alcalino clorado, detergente alcalino e sanitizados com álcool etílico 70 °GL, seguido por tempo de secagem de 5 minutos.

Os utensílios de coleta são em aço inoxidável ou alumínio (em caso de latões), superfície lisa com cantos arredondados devendo ser mantidos higienizados e secos. O enchimento excessivo dos frascos dificulta a dissolução do conservante comprometendo a conservação da amostra. Os frascos foram acondicionados na caixa de amostras em ordem de coleta e após cinco minutos, misturaram-se bem o leite no frasco até que o mesmo adquira uma coloração salmão (para as amostras de contagem de células somáticas e composicional) e coloração azul a esverdeado (para amostras de contagem bacteriana).

### **3.5 Metodologia de análise de Contagem de células somáticas, Contagem de Bactérias Totais e proteína caseína do laboratório SARLE - Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros**

As amostras de leite cru foram encaminhadas semanalmente, ao laboratório SARLE da UPF - Universidade de Passo Fundo – RS, credenciado desde 2002, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, onde a metodologia para análise de CCS (Contagem de células somáticas), CBT (Contagem de Bactérias totais) e proteína caseína são descritas abaixo:

Contagem de bactérias totais: POPLE -UNI003, de acordo com ISO 21187/ International Dairy Federation (IDF) 196– Milk –Quantitative determination of bacteriological quality – Guidance for establishing and verifying conversion relationship between routine method results and anchor method results. **Brussels**, Belgium, 2004. 13p.

Contagem de células somáticas: POPLE -UNI002, de acordo com ISO 13366-2/International Dairy Federation (IDF) 148-2 – Milk – Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. **Brussels**, Belgium, 2006. 15p.

Caseína: International dairy federation (IDF) 141c – Determination of milkfat, protein and lactose content – guidance on the operation of mid infrared instruments, **brussels**, Belgium, 2000, 15p.

### **3.6 Análises de recepção do leite**

A qualidade do leite cru recebido na fábrica foi controlada através de análises físico-químicas conforme prevê a Instrução Normativa nº 62, sendo realizadas diariamente pelo laboratorista, no seu recebimento, utilizando-se metodologias descritas no Manual do Laboratório do Laticínio Sgorla LTDA, sendo baseadas na Instrução Normativa nº 68 que condiz com os métodos analíticos oficiais físicos – químicos. Os testes realizados, assim como seus parâmetros estão descritos a seguir:

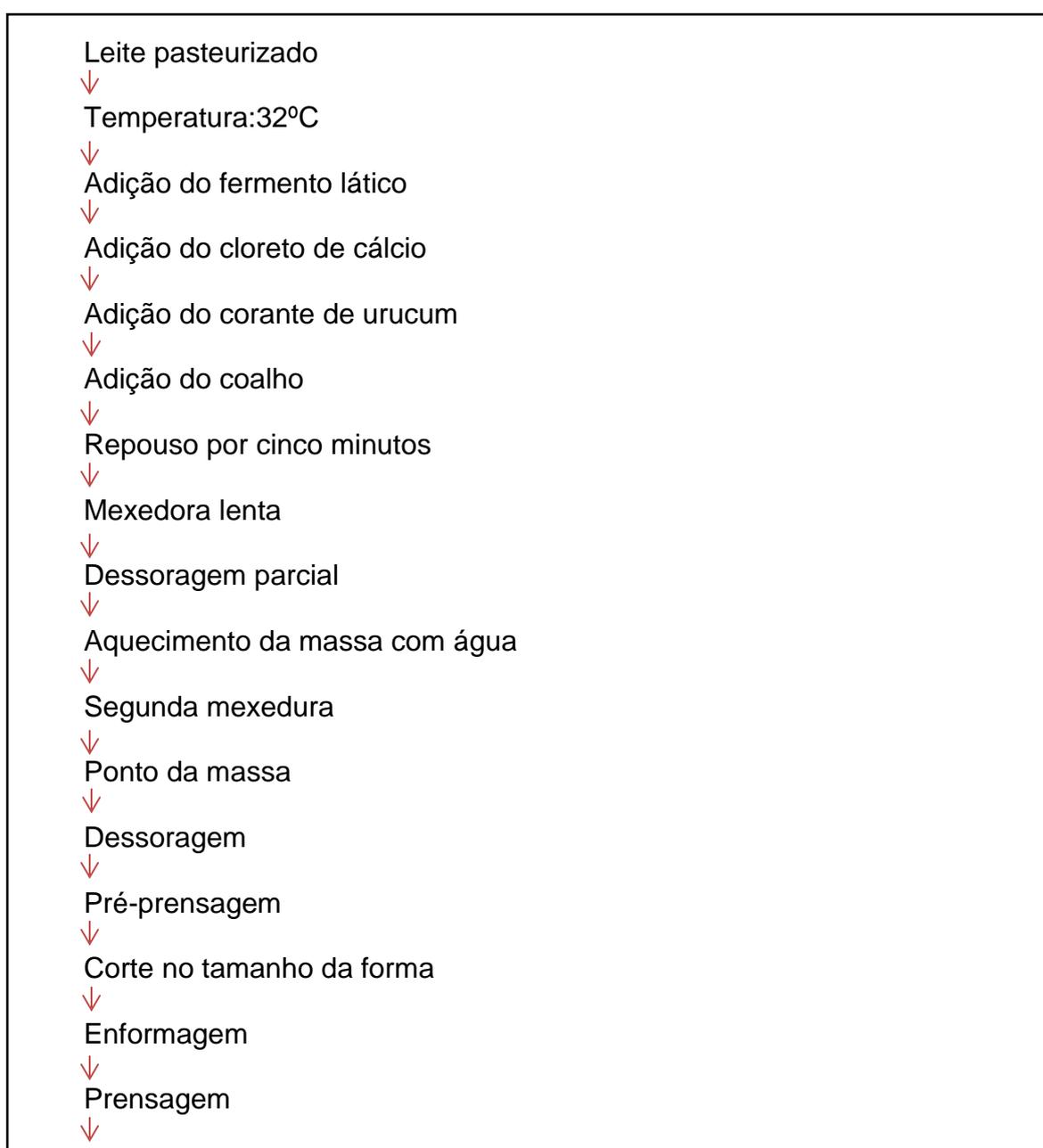
- Teste de Antibióticos : ausência.
- Acidez titulável: 14 a 18ºD (graus dornic).
- Prova do álcool com concentração mínima de 72%v/v (volume/volume)
- Temperatura de recebimento até 10ºC ( grau célsius).
- Fraudes: presença de neutralizantes da acidez, reconstituintes da densidade, Peróxido de hidrogênio, formaldeído, amido, cloretos, açúcar, álcool.
- Análises de crioscopia, gordura, proteína, densidade, extrato seco desengordurado. Estes parâmetros são utilizados para avaliação dos tanques descarregados de compartimento dos caminhões transportadores de leite cru.
- Crioscopia: -0,530ºH a -0,550ºH (graus Hortvet).
- Gordura: mínimo 3,0 %.
- Proteína: mínimo 2,9 %.
- Densidade: 1,028 a 1,034 g/mL.
- Extrato seco desengordurado: Min. 8,4.

### **3.7 Procedimento de amostragem e pesagem do queijo prato (LANCHE)**

As produções de queijo prato (lanche) provenientes de cada lote específico referente às coletas de leite cru da semana para contagem de células somáticas e bactérias totais, foram encaminhadas para análise de umidade e voláteis, junto ao laboratório (laboratório Unianálises/Univates), após o término de seu processo de fabricação e pesagem no setor de produção de queijos, antes de ser encaminhadas ao setor de Salga (salmoura). Para a pesagem dos lotes utilizou-se balança calibrada por empresa credenciada no INMETRO. As amostras foram

aconditionadas em embalagens próprias para alimento, sem ter interferência de umidade do ambiente e foram conservadas em temperatura apropriadas de acondicionamento de 0° a 10° Celsius . Sendo assim, realizou-se todos os procedimentos de produção e coleta semanalmente conforme período estabelecido, com isso totalizando 30 lotes de queijo produzido, sendo 15 lotes pertinentes ao grupo A e 15 lotes ao grupo B, onde ambos são identificados por data de fabricação e lote, referindo-se a sua específica análise de Contagem de células somáticas e bactérias totais da semana.

Figura 4 – Fluxograma de coleta da amostra de queijo prato (lanche) para análise de umidade



Viragem dos queijos na prensa  
 ↓  
 Segunda viragem dos queijos na prens  
 ↓  
 Pesagem do lote  
 ↓  
 Coleta da amostra de queijo  
 ↓  
 Embalagem a vácuo identificada  
 ↓  
 Laboratório Unianálises

Fonte: autor do trabalho.

### 3.8 Análise de umidade e voláteis do queijo Prato (LANCHE)

A determinação da umidade e voláteis, de cada uma das amostra de queijo prato (lanche) produzidos semanalmente, foram encaminhados ao laboratório credenciado UNIANÁLISES, onde o mesmo utiliza-se do método POPFQ -UNI005, de acordo com Portaria n° 108, 1991, p. 19814, afim de utilização para calculado de rendimento de queijo em massa seca.

O cálculo para determinação do rendimento do queijo após obtenção de todos os dados, será em litros de leite para produção de um kg de queijo obtida pós-processamento, porém antes da salga, descontando o valor obtido da umidade da amostra de cada lote, obtendo assim o rendimento em massa seca. (LUCY; KELLY, 1994).

Rendimento ( massa seca ) = Massa total úmida (kg de Queijo) - % Umidade queijo (g/100g) = X

Volume total de leite (Litros) / X = Rendimento em massa seca.

Exemplo: volume de leite utilizado para fabricação de um lote 3.146 Litros

Total de Queijo produzido 397.70 Kg

Análise de Umidade 46.00 g/100g

Rendimento = 397.70 - 46.00%= 214.75 Kg massa seca total

Volume total de leite 3.146 Litros/ 214.75= 14.64 Litros p/ Produção de 1 Kg de Queijo prato (lanche).

### 3.9 Média aritmética dos resultados

Para as análises de Contagem de células somáticas e bactérias totais, referente ao grupo A com 18 produtores, foram feitas as médias aritméticas, que é considerada uma média de tendência central. A média de um conjunto de valores numéricos é calculada somando-se todos estes valores e dividindo-se o resultado pelo número de elementos somados, que é igual ao número de elementos do conjunto, ou seja, a média de  $n$  números é sua soma dividida por  $n$  (DOWNING, 2002).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

(1)

Fonte: (DOWNING, 2002).

### 3.10 Análise dos resultados estatisticamente

A correlação entre duas variáveis existe quando uma delas está, de alguma forma, relacionada com a outra. Utilizando de gráficos gerados no programa Excel com suas linhas de tendência e equação da do R - quadrado, onde  $r^2$  indica a porcentagem da variação da variável de resposta explicada pela relação com uma ou mais variáveis preditoras, logo seu valor está no intervalo de 0 a 1 (0 a 100%), quando maior, mais explicativo é o modelo (DOWNING, 2002).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos no experimento no período dos meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15<sup>o</sup> semanas de coletas de dados para fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B ( 1 produtor).

Tabela 1– Resultados

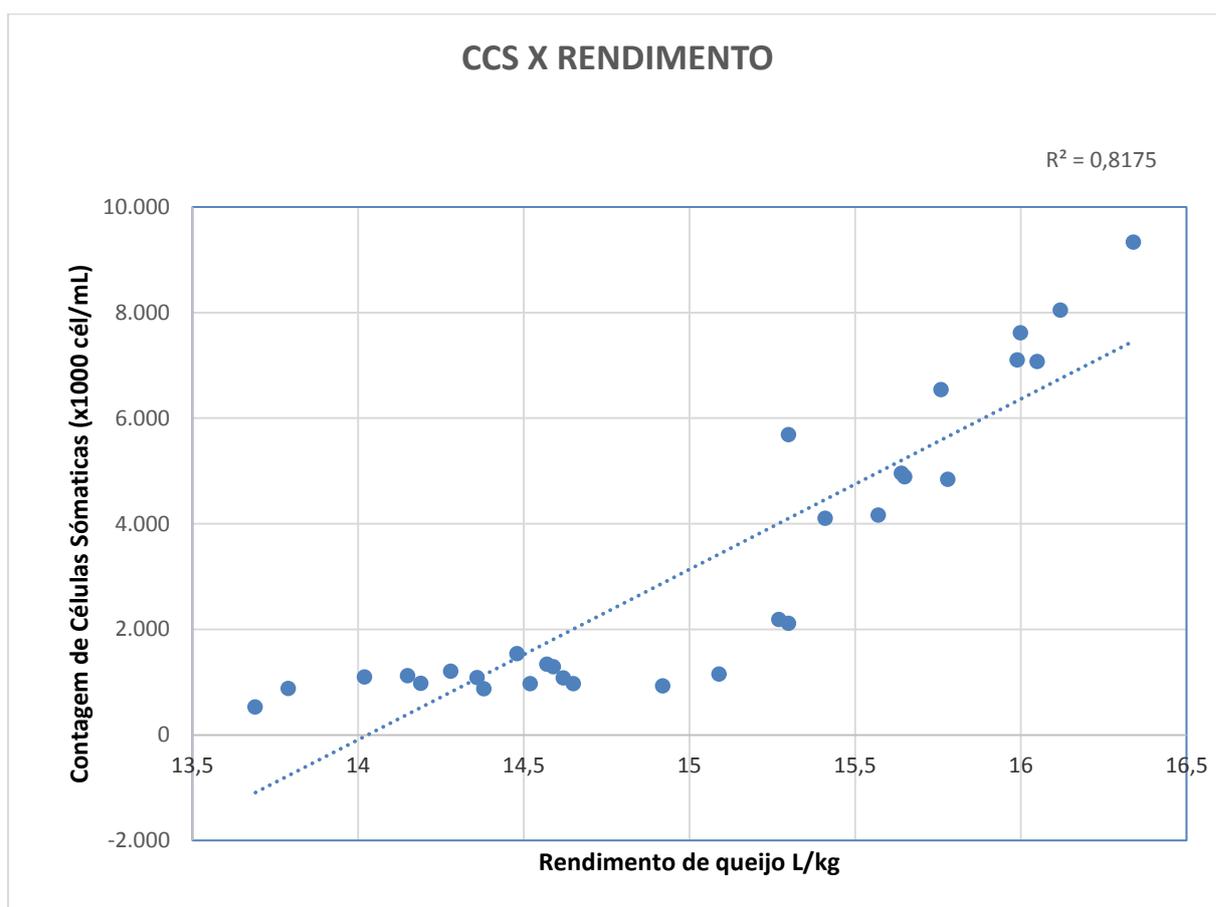
Grupo	Semana	Rendimento Queijo L/Kg	Leite cru CBT (X1000 ufc/mL)	Leite cru CCS (x1000 cél/mL)	Leite cru Caseína g/100g
A	1 <sup>o</sup>	14,15	1.697	1.118	2,60
A	2 <sup>o</sup>	14,98	1.010	1.535	2,55
A	3 <sup>o</sup>	14,28	1.141	1.202	2,60
A	4 <sup>o</sup>	14,19	1.291	974	2,58
A	5 <sup>o</sup>	14,02	1.660	1.095	2,52
A	6 <sup>o</sup>	14,36	1.303	1.084	2,54
A	7 <sup>o</sup>	14,65	1.185	969	2,50
A	8 <sup>o</sup>	14,59	1.835	1.291	2,61
A	9 <sup>o</sup>	14,57	2.202	1.335	2,57
A	10 <sup>o</sup>	14,92	4.021	926	2,57
A	11 <sup>o</sup>	14,38	1.945	869	2,50
A	12 <sup>o</sup>	14,62	751	1.074	2,57
A	13 <sup>o</sup>	13,79	2.063	878	2,57
A	14 <sup>o</sup>	14,52	1.730	965	2,60
A	15 <sup>o</sup>	13,69	2.208	529	2,58
B	1 <sup>o</sup>	15,30	3.707	5.687	2,76
B	2 <sup>o</sup>	16,34	1.853	9.335	2,87
B	3 <sup>o</sup>	15,99	1.581	7.099	2,70
B	4 <sup>o</sup>	15,76	4.408	6.539	2,93
B	5 <sup>o</sup>	16,00	1.866	7.616	2,70
B	6 <sup>o</sup>	16,12	3.175	8.041	2,70
B	7 <sup>o</sup>	15,64	2.313	4.954	2,77
B	8 <sup>o</sup>	15,65	3.948	4.886	2,88
B	9 <sup>o</sup>	15,57	5.510	4.163	2,70
B	10 <sup>o</sup>	15,78	5.975	4.839	2,60
B	11 <sup>o</sup>	16,05	4.001	7.069	2,70

B	12º	15,41	2.825	4.099	2,40
B	13º	15,30	583.00	2.109	2,40
B	14º	15,27	802.00	2.183	2,70
B	15º	15,09	2.129	1.148	2,49

Fonte: Autor do trabalho.

Resultados da contagem de células somáticas do leite cru x Rendimento da produção de queijo prato (lanche) obtidos no experimento, durante os meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15º semanas de coletas de dados para o fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B ( 1 produtor ).

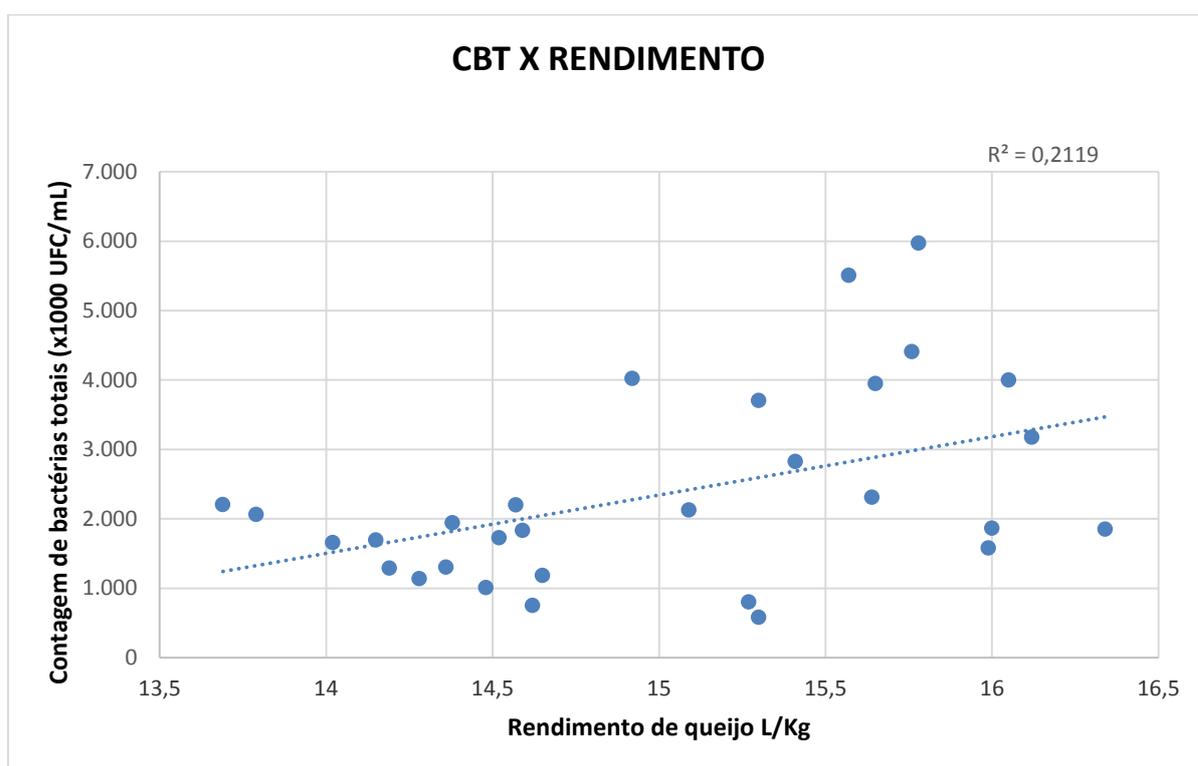
Gráfico 1 – Resultados da contagem de células somáticas do leite cru x Rendimento da produção de queijo prato (lanche)



Fonte: Autor do trabalho.

Resultados da contagem de bactérias totais do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche) obtidos no experimento, durante os meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15<sup>o</sup> semanas de coletas de dados para o fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B (1 produtor).

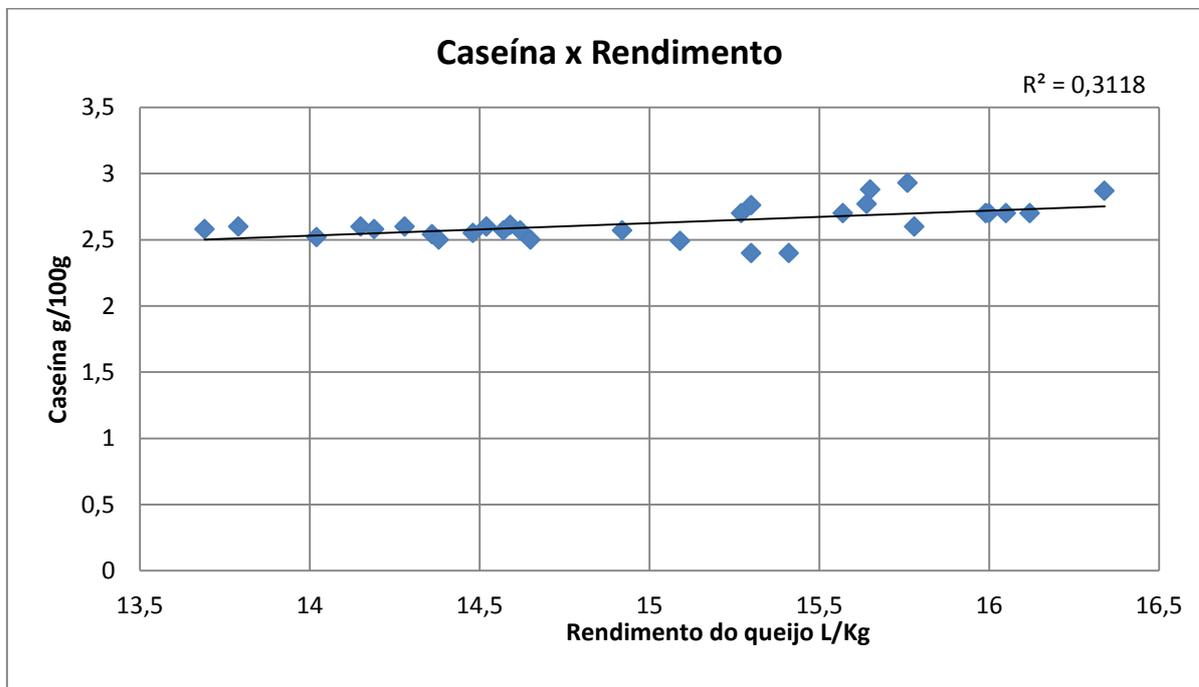
Gráfico 2 – Resultados da contagem de bactérias totais do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche)



Fonte: Autor do trabalho.

Resultados de proteína caseína do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche) obtidos no experimento, durante os meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15<sup>o</sup> semanas de coletas de dados para fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B (1 produtor).

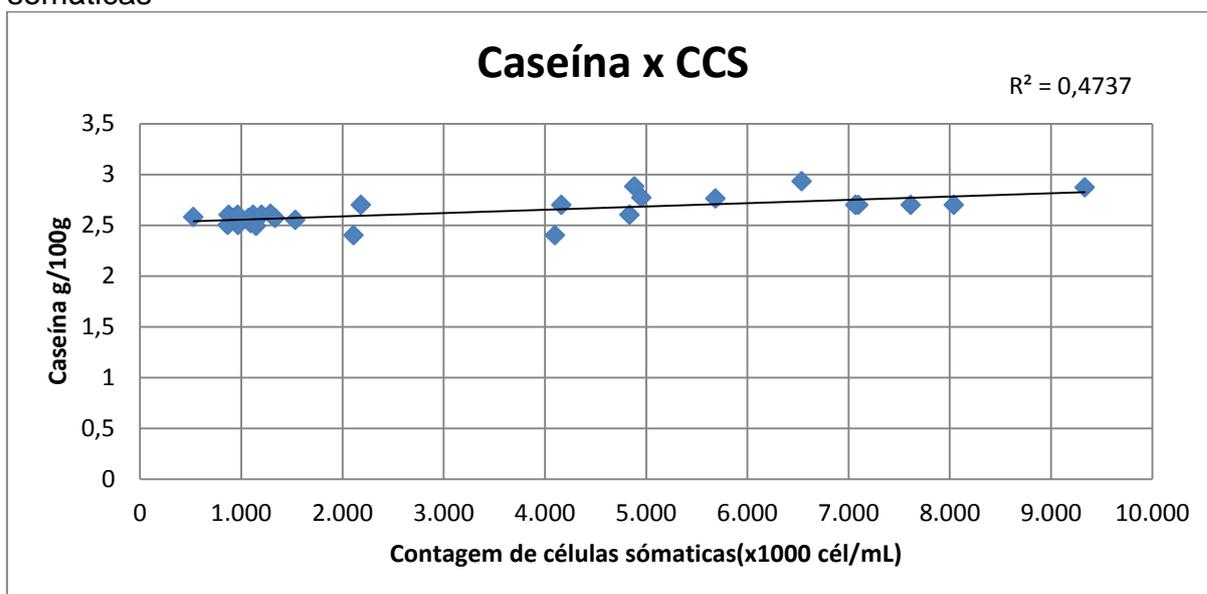
Gráfico 3 – Resultados de proteína caseína do leite cru x Rendimento da produção queijo prato (lanche)



Fonte: Autor do trabalho.

Resultados de proteína caseína do leite cru x Contagem de células somáticas obtidos no experimento no, durante os meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15<sup>o</sup> semanas de coletas de dados para o fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B (1 produtor).

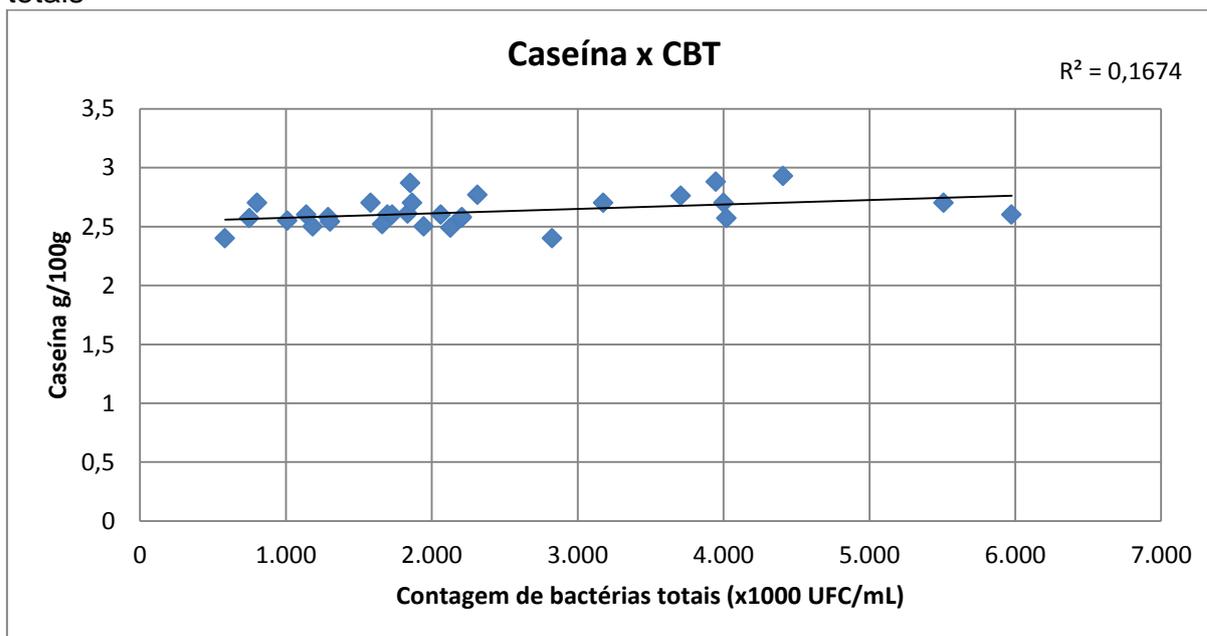
Gráfico 4 – Resultados de proteína caseína do leite cru x Contagem de células somáticas



Fonte: Autor do trabalho.

Resultados de proteína caseína do leite cru x contagem de bactérias totais obtidos no experimento, durante meses de abril a setembro de 2016, totalizando 15<sup>o</sup> semanas de coletas de dados para o fornecimento dos resultados correspondente ao grupo A (18 produtores) com suas médias aritméticas e ao grupo B (1 produtor).

Gráfico 5 – Resultados de proteína caseína do leite cru x contagem de bactérias totais



Fonte: Autor do trabalho.

O leite cru utilizado na fabricação de todos os lotes de queijo prato (lanche) no laticínio Sgorla, pertinentes a pesquisa, atenderam todos os parâmetros Físico – químicos de aceitação para seu beneficiamento, conforme prevê a Instrução Normativa 62.

No período do experimento, observou-se que essas contagens de células somáticas apresentaram valores decrescentes logo após as primeiras visitas técnicas de sensibilização, orientações, acompanhamentos dos procedimentos de manejo do rebanho, procedimentos de higienização e prevenção de doenças como a mastite, além do mais, com o incentivo ao programa de pagamento por qualidade do leite cru, assim se obteve resultados conforme tabela 1, para o grupo A, foram os seguintes resultados, na primeira semana 1.118.000 cél/mL, e na décima quinta e última semana 529.000 cél/mL, para o grupo B, sendo a primeira semana de 5.687.000 cél/mL e na décima quinta e última semana se resultou em 2.283.000 cél/mL. Desta forma, se constatou a diminuição da contagem de células somáticas e sensibilização por parte dos produtores quando ao quesito de melhoria da produção do leite cru, pelo incentivo quanto a implementação do pagamento pela qualidade da matéria prima.

Considerando os resultados obtidos na tabela 1, perante a contagem de células somáticas, segundo LEA (2000) diversas medidas podem ser tomadas para evitar a ocorrência e a transmissão da mastite, que é um dos principais fatores de aumento da contagem de células somáticas, que são desde a higiene da ordenha até o manejo sanitário das instalações, ambiente, e da condição da própria vaca, garantindo a sanidade do rebanho e a qualidade do leite.

Para Nélio (2008), a mastite é um dos principais causadores do aumento de contagem de células somáticas, onde não é um evento natural e depende de fatores como tipo de infecção, estação do ano, período de lactação, genética do animal.

Os resultados obtidos na pesquisa conforme Tabela 1, mostra o rendimento de produção abaixo de 14 Litros de leite, para cada quilo de queijo com índices de células somáticas entre 500.000-878.000 cél/mL, entretanto rendimentos de 14 a 16 Litros de leite, para cada quilo de queijo, apresentaram índices de CCS 900.000 a 9.000.000 cél/mL. Assim Comparando os resultados obtidos com a IN-62, todos

resultados não respeitaram os padrões legais para Células somáticas de 500.000 cél/mL e contagem bactérias totais de 300.000 ufc/mL estabelecidos, acreditando-se que, se as ações implementadas de sensibilização continuassem, seria possível alcançar os padrões exigidos.

Ainda, o leite apresentou variação da contagem de células somáticas o que permitiu trabalhar numa faixa com resultados extremamente altos de até 9.335.000 cél/mL e mais baixos de 529.000 cél/mL, onde o mesmo variou significativamente o rendimento de queijo produzido, onde pode-se observar no gráfico 1 que o aumento de células somáticas está associado com perda de rendimento.

No entendimento de Nélio (2008) com o aumento desse índice tem-se como consequência a perda no rendimento de produção de queijo.

Os resultados encontrados por VIEIRA (2010, apud da Silva 2012), observando a produção de queijo mussarela em um trabalho, registram que são necessários 9,29kg de leite para cada quilo de queijo produzido a partir dos leites com níveis de CCS entre 100.000-250.000 CS/mL, 10,25kg/kg de queijo nos processamentos cujas faixas variaram entre 400.000-750.000 CS/mL e 10,74kg/kg de queijo, para os processamentos com níveis de CCS acima de 750.000 CSS/mL, com perda de 10,3% de rendimento.

Desta feita, em comparação com os resultados obtidos na pesquisa o rendimento obtido é superior ao encontrado conforme autor, obtendo-se assim um percentual de impacto econômico 19,35 % de perda para empresa, dado este, referente aos índices de contagem de células somáticas com menor valor 500.000 ao valor extremo de 9.000.000 cél/mL.

Na concepção de Marcos (2000) no que diz respeito a termos quantitativos, o aumento da contagem de células somáticas no leite cru de 100.000 para 900.000 cel/ml pode determinar uma redução de 11% no rendimento da fabricação de queijo.

No Gráfico 2, mostra os índices de contagem de bactérias totais, sobre o rendimento de queijo produzido, onde se observa que o mesmo tem resultados

dispersos, com isso pode se dizer que não influencia no rendimento do queijo propriamente dito.

Segundo o doutrinador LEA (2000), o leite é susceptível á contaminações por ampla variedade de bactérias onde os diversos grupos de bactérias que ocorrem no leite, podem viver e se reproduzir e causar alterações no sabor e odor do leite e derivados e alterações no tempo de validade (LEA, 2000).

Como se pode ver, no Gráfico 3, os valores de proteína caseína no leite cru x rendimento da produção de queijo, tem-se valores iguais ou maiores de quantidades de caseínas, eis que obteve-se o rendimento de produção menor, podendo então ter a ocorrência de proteólise que quebram a caseína do leite, sendo a mesma proteína nobre do leite, e não tendo o total aproveitamento da proteína na produção do queijo prato (lanche), comprometem o rendimento de produção na fabricação de queijos.

No mesmo sentido, Nélio (2008) esclarece que o leite proveniente de vacas com mastite apresenta menor teor de caseína devido a redução da síntese. Para Vieira (2010, apud DA SILVA 2012), também descreve que um dos fatores para a determinação da diminuição do rendimento de produção é aumento da contagem de células somáticas no leite cru, acarreta a menor retenção de proteína na massa dos queijos, o que reforça a ideia, de que, o leite com contagens elevadas apresenta um aumento da atividade de proteases e estas enzimas que quebram ligações peptídicas entre os aminoácidos das proteínas, que podem interferir diretamente na produção industrial por aumentar as perdas de proteína para o soro durante a fabricação de queijos.

Conforme resultados obtidos no Gráfico 4, observa-se que maiores valores de contagem de células somáticas, tem-se iguais ou maiores quantidades de proteínas caseína, porém conforme Gráfico 1, obtém-se menores rendimentos de produção de queijo, mesmo contendo um número maior de proteína caseína no meio.

Na mesma linha de pensamento, Srinivasan e Lucey (2002 apud GIGANTE, 2008), demonstraram que a plasmina, enzima que aumenta significativamente no leite com contagem de célula somáticas elevadas, degradam rapidamente as proteínas,  $\alpha$ s1- e  $\beta$ -caseínas, o que desfavorece as interações proteicas e enfraquece a matriz da proteína.

Analisando o resultados de  $r^2$  dos gráficos, onde observa-se resultados inferiores a 0.5 nos gráficos 2, 3, 4 e 5 e resultado de 0.81 para o Gráfico 1, indicando maior relação entre os resultados em observação aos outros.

#### **4.1 Impacto econômico**

Na alta contagem de células somáticas existe a consequência de perda em qualidade e rendimento de seus produtos, assim sendo é critério relevante a ser avaliado e observado, tendo em vista os reflexos econômicos. Como se vê dos resultados obtidos, verifica-se que, o maior rendimento obtido na produção de queijo, é de 13,69 Litros de leite para cada Kg de queijo, variando para o menor rendimento é necessário 16,34 Litros de leite para cada kg de queijo, tendo-se assim uma diferença de 2,65 Litros de leite por produção.

Logo, o valor médio de um litro de leite é de R\$ 1,00 (um real) pago pelos laticínios aos fornecedores de leite cru, dado obtido na Conseleite-RS (mês de outubro/16). Considerando os dados obtidos, constata-se a diferença dos 2,19 Litros de leite por produção, uma vez que o custo médio do litro de leite, perfaz R\$1,00 (um real), assim obtém-se o valor de R\$ 2,65 (dois reais e sessenta centavos) a mais de custo de produção, para cada quilo de queijo produzido, resultando desta forma um acréscimo no custo de produção de 19,35%.

Exemplo: Rendimento 14,15 Litros x R\$1,00 valor médio do Litro de leite = R\$14,15, logo :

R\$13,69 -----100%

R\$ 2,65 -----X      X= 19,35%

Conforme resultados obtidos, o rendimento está associado a contagem de células somáticas com perda de rendimento de queijo, sendo um parâmetro de suma importância a ser tratado com os produtores fornecedores da matéria, com isso, segundo Néleo (2008), constitui-se portanto desvantagem a obtenção de leite com altas contagens de células somáticas, principalmente quando o objetivo da aquisição da matéria-prima é o processamento de queijo. As ações preventivas que auxiliam no controle de células somáticas, podem muitas vezes apresentar maior viabilidade econômica quando comparado aos métodos curativos.

Avaliando as características dos dois grupos da pesquisa, sendo o grupo A pequenos produtores e o grupo B um grande. O pequeno produtor de leite é aquele sujeito que tem uma pequena propriedade, trabalha em meio familiar, não sendo o leite sua principal fonte de renda, então é mais restrito na questão financeira para investimentos e adequações, porém não menos cuidadoso. Em contrapartida, o grande produtor tem algumas vantagens entre elas talvez a mais importante seja a capacidade de responder mais rapidamente às exigências do mercado do que o pequeno produtor na adaptação às novas exigências e tecnologias. Observando os resultados das análises de leite cru para contagem de células somáticas o grupo B, passou de 9.335.000 cél/mL para 1.148 cél/mL e grupo A de 1.535.000 cél/mL para 529.000 cél/mL em apenas 15 semanas de acompanhamentos, indicam que ambos melhoraram a qualidade do rebanho leiteiro no que diz respeito a contagem de células somáticas, em contrapartida considerando o tempo de acompanhamento em ambos, o grupo B decorreu em melhores resultados imediatos

## 5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a mastite é uma doença que provoca prejuízos e com isso é o principal indicador de sua ocorrência do aumento contagem de células somáticas no leite, sendo que constitui uma importante ferramenta para monitoramento da qualidade do leite, pois está diretamente ligada a fatores como gordura, proteína e sólidos totais que caracterizam um leite de qualidade e um melhor aproveitamento por parte da indústria de lácteos, refletindo ainda nos ganhos diretos do produtor e indústria, seja pela produção ou pelo valor de seu produto.

A empresa tem um papel fundamental para contribuir com a melhoria no manejo do produtor, transmitindo seu conhecimento, implementando ferramentas higiênicas sanitárias, tornando-se uma parceria entre empresa e produtor, onde deve-se identificar a necessidade de cada produtor e com medidas auxiliar nas atividades práticas, com acompanhamento adequado e supervisão técnica na área com realizações constantes, independentemente do seu volume de produção, sendo assim possibilitando trabalhar de uma forma a profissionalizar-se e aprimorar as atividades exercidas na sua propriedade como um todo.

A matéria-prima com alta contagem de células somáticas reduz o rendimento na produção de queijo e traz como consequência as grandes prejuízos ao longo da produção. Pode-se dizer que com o aumento da contagem de células somáticas do leite cru, verificou-se a redução do rendimento de produção do queijo prato (lanche). Constitui-se portanto desvantagem a obtenção de leite cru com altas contagens de células somáticas, principalmente quando o objetivo da matéria-prima é o processamento de queijo.

Perante os resultados obtidos, o laticínio pretende desenvolver maiores atividades a campo de sensibilização junto ao produtor rural, mediante um maior efetivo para acompanhamento e também a implementação do pagamento por qualidade da matéria prima, se estes atenderem os parâmetros higiênicos sanitários microbiológico do leite cru, conforme estabelecidos pela IN-62 do MAPA.

## REFERÊNCIAS

ADENILSON, Ana S. **Tecnologia de produção de Derivados do leite**. Minas Gerais: UFV, 2012

BATALHA, Mário Otávio. **Gestão agroindustrial**. 3.ed. São Paulo: atlas, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº62**, de 29 de Dezembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Alimentos de Origem Animal**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/dipoa/Links\\_Rispoa/QUEIJSOS.rtf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/dipoa/Links_Rispoa/QUEIJSOS.rtf)>. Acesso em: 24 ago. 2016.

COSELEITE-RS. Disponível em: <<http://www.conseleite.com.br>>. Acesso em: 21 out. 2016.

DOWNING, Douglas. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Técnica para produção de leite de qualidade**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/473-pr%C3%A1ticas-para-produ%C3%A7%C3%A3o-de-leite-com-qualidade>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Controle de mastite**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/410216-controle-de-mastite>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Contagem total de bactérias**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/4722-contagem-total-de-bact%C3%A9rias>>. Acesso em: 04 nov. 2016.

FRANKLIN R. **Doenças de ruminantes e equinos**. São Paulo: Varela, 2001.

GIGANTE, Mirna Lúcia; COSTA, Marcela de Rezende. **Influência das células somáticas nas propriedades tecnológicas do leite e derivados gigante**. Disponível em: <<http://cbql.com.br/biblioteca/cbql3/IIICBQL161.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

JUAN A. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Graflin, 2007.v.2.

LEA, Paulo R. **Leite de Qualidade**. Minas Gerais, 2000.

LIMA, Luciano silva. **Modelo de Sistema de Gestão da qualidade para propriedades Rurais Leiteiras**. Monografia (Graduação) – Universidade federal de São carlos, 2004.

LUQUET, F.M. **O Leite**. Portugal:Europam,1985.v.1.

MARCOS V. Contagem de células somáticas e qualidade de queijos. **Anais do II Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite**, 2000. Disponível em: <<http://m.milkpoint.com.br/radar-tecnico/qualidade-do-leite/contagem-de-celulas-somaticas-e-qualidade-de-queijos-16179n.aspx>>. Acesso em: 21 out. 2016.

MARQUES, L. T.; BALBINOTTI, M.; FISCHER. V. **Variações na Composição do Leite de Acordo com a Contagem de Células Somáticas**. Pirassununga, 2002. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Aniamal/MercadoInterno/Requisitos/RegulamentoInspecaoIndustrial.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2016.

MATHEUS, Marcos F. **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006

MILK POINT. **Produção de leite cresceu 27% em 2014**. Acesso em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/giro-lacteo/ibge-producao-de-leite-cresceu-27-em-2014-sul-tornouse-a-maior-regiao-produtora-97326n.aspx>>. Acesso em: 21 set. 2016.

NÉLIO J. **Higiene na Indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008.

PEDRO, Maria I. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos**. 3. Ed. São Paulo: Manolo, 2008.

SANTOS, M.V.; MA, Y.; BARBANO, D.M. Effect of somatic cell count on proteolysis and lipolysis in pasteurized fluid milk during shelf-life storage. **Journal of Dairy Science, Champaign**, v. 86, n. 8, p. 2491-2503, 2003b. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000366692>>. Acesso em: 24 ago. 2016.

SILVA, Naiara Milagres **Augusto da. Influência da contagem de células somáticas da contagem total bacteriana do leite cru no rendimento da produção de queijos utilizando metodologia em escala reduzida**. Monografia (graduação) – Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-8YGN9G/naiara.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 out. 2016.

VANIA M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Santa Maria: UFSM, 2003.