

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

RONEI FAGUNDES

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE LEITE PASTEURIZADO, NATA E BEBIDA  
LÁCTEA FERMENTADA NO LATICÍNIO COOPEROESTE TERRA VIVA

São Miguel do Oeste - SC

2018

RONEI FAGUNDES

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE LEITE PASTEURIZADO, NATA E BEBIDA  
LÁCTEA FERMENTADA NO LATICÍNIO  
COOPEROESTE TERRA VIVA

Relatório de estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Câmpus São Miguel do Oeste do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Patrícia Fernanda Schons

São Miguel do Oeste

2018

RONEI FAGUNDES

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO DE LEITE PASTEURIZADO, NATA E BEBIDA  
LÁCTEA FERMENTADA NO LATICÍNIO COOPEROESTE TERRA VIVA

Este trabalho foi julgado adequado como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

São Miguel do Oeste, 19 de novembro de 2018.

---

Patrícia Fernanda Schons, Dra  
Orientador  
Instituto Federal de Santa Catarina

---

Leidiani Müller, Dra.  
Instituto Federal de Santa Catarina

---

Stephanie Silva Pinto, Dra  
Instituto Federal de Santa Catarina

As assinaturas da banca estão devidamente registradas na ata de defesa e arquivadas junto à Coordenação do Curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Com o término deste relatório de estágio agradeço a Deus e Nossa Senhora da Aparecida que sempre me dão força e guiam-me para que eu possa seguir o caminho certo.

Também não posso deixar de agradecer muitas pessoas que me auxiliaram durante toda a trajetória desta caminhada que acrescentou conhecimento para minha vida pessoal e profissional.

Agradeço primeiramente minha família, meus pais que são a base para que eu pudesse chegar ao final de mais desta pequena etapa da minha vida, meus irmão, cunhados e esposa que não deixaram de apoiar em nenhum momento.

Dedico também meus sinceros agradecimentos a minha orientadora Professora Doutora Patrícia Fernanda Schons, que se mostrou disposta durante a elaboração deste Relatório, obrigado por me orientar durante este trabalho, você é uma excelente profissional.

Agradeço o Instituto Federal de Santa Catarina – Campus São Miguel do Oeste pela oportunidade de estudo, o corpo docente e todos os profissionais envolvidos que torna a instituição uma referência de ensino.

Não posso deixar de agradecer a empresa Cooperoeste Terra Viva, que disponibilizou espaço para desenvolvimento deste trabalho e todos os profissionais que nela atuam demonstrando-se sempre dispostos a me auxiliar.

## RESUMO

O leite é a principal matéria prima para a elaboração de diversos produtos, como queijo, leites fermentados e não fermentados, creme de leite, nata, entre outros. Todavia é muito perecível, sendo assim, deve-se aplicar as boas práticas desde a ordenha até o produto final, a fim de manter suas características físicas, químicas e biológicas. Para manter as características desejadas do leite e derivados a indústria beneficiadora emprega equipamentos e procedimentos que auxiliam na produção e padronização, aumentando a durabilidade dos produtos e diminuindo riscos de contaminação. Com o objetivo de acompanhar a rotina industrial e melhorar as competências na área de tecnologia em alimentos foi realizado estágio na indústria de beneficiamento de leite, Cooperoeste Terra Viva, situada na cidade de São Miguel do Oeste - Santa Catarina, com foco nos processos de pasteurização, produção de nata, produção de bebida láctea e higiene dos equipamentos e utensílios. As atividades desenvolvidas durante o estágio foram de grande importância para melhor compreensão e ampliação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o período da graduação, agregando no desempenho profissional e pessoal no ramo de lácteos.

Palavras-Chave: Tratamento térmico, Higienização, Leite, Nata, Bebida Láctea.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Silos de armazenamento de leite cru ou pasteurizado .....	21
Figura 2 Pasteurizador com trocador de calor a placas .....	22
Figura 3 Centrifuga de Padronização .....	24
Figura 4 Maturadores de preparo .....	24
Figura 5 Máquinas de envase de sachê .....	26
Figura 6 Central CIP .....	27
Figura 7 Sistema CIP dos maturadores .....	28

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>9</b>
1.1.1 Objetivo Geral .....	9
1.1.2 Objetivo Específico .....	9
<b>2. A EMPRESA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Caracterização do local de estágio</b> .....	<b>10</b>
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>11</b>
<b>3.1 Leite</b> .....	<b>11</b>
<b>3.2 Mercado do Leite</b> .....	<b>11</b>
<b>3.3 Leite cru refrigerado</b> .....	<b>12</b>
<b>3.4 Coleta, recepção e controle de qualidade do leite cru refrigerado</b> .....	<b>13</b>
<b>3.5 Processo de obtenção do leite pasteurizado</b> .....	<b>14</b>
3.5.1 Pasteurização .....	15
3.5.2 Centrifugação .....	16
3.5.3 Homogeneização .....	17
<b>3.6 Processamento da nata</b> .....	<b>17</b>
<b>3.7 Processamento da bebida láctea</b> .....	<b>18</b>
<b>3.8 Higienização dos equipamentos na indústria de leite</b> .....	<b>19</b>
<b>4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS</b> .....	<b>21</b>
<b>4.1 Processo de obtenção do leite pasteurizado</b> .....	<b>21</b>
<b>4.2 Processamento de nata</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3 Processamento de bebida láctea com adição de polpa</b> .....	<b>25</b>
<b>4.4 Higienização dos equipamentos da indústria de leite</b> .....	<b>26</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>29</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é um produto que deve estar de acordo com o que preconiza a Instrução Normativa 62 de 2011, quanto as características sensoriais, físico-químicas, contagem de células somáticas e contagem total de bactérias (BRASIL, 2011).

O leite é a principal matéria-prima para a fabricação de vários produtos, tais produtos são achocolatados, bebidas lácteas, leite fermentado, leite em pó, creme de leite, nata, queijo, dentre outros.

Por sua composição completa e balanceada, o leite torna-se um excelente meio de cultura para que diversos microrganismos se desenvolvam (TRONCO, 2003). Além disso, outros fatores como, as boas práticas de ordenha e o resfriamento imediato e adequado estão diretamente relacionados com a qualidade do leite e seus derivados (VANETTI, 2006).

O leite é altamente perecível, sujeito então a proliferação de microrganismos que podem alterar as características do produto, porém podem ser controladas com boas práticas de manejo e transporte e processamentos controlados na indústria produtora (ARCURI et al., 2006).

Processos como pasteurização e padronização do leite e derivados são essenciais para que se obtenha um produto de boa qualidade, livre de microrganismos deteriorantes e patogênicos que podem diminuir a vida de prateleira do produto ou causar algum dano a saúde de consumidor (CRUZ et al., 2017).

Um dos produtos derivados do leite é a nata, que deve respeitar um teor mínimo de gordura de 45% e acidez de 0,2% de ácido láctico. Além disso para sua produção deve-se atentar as boas práticas de fabricação, pois a nata é um produto rico em gordura tornando-a suscetível a contaminação (EMBRAPA, 2018).

Dentre vários produtos derivados de leite está também a bebida láctea fermentada, que é resultado de uma mistura de ingredientes, onde no mínimo 51% deve ser base láctea, podendo conter outros ingredientes, para sua produção deve-se tomar atenção com condições higiênico-sanitária evitando desenvolvimento de micro-organismos indesejáveis (BRASIL, 2005).

Levando em consideração o que foi mencionado, neste relatório será descrito os processos acompanhados durante o período de estágio: pasteurização, padronização e armazenamento do leite para produção de leite UHT, produção da bebida láctea, produção de nata, além dos processos de higienização dos equipamentos na indústria de lácteos.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Acompanhar e relatar os processos relacionados com a pasteurização do leite, produção e envase de nata e bebida láctea no laticínios Cooperoeste Terra Viva.

### 1.1.2 Objetivo específico

- Acompanhar o processo de pasteurização, padronização e armazenamento do leite, para produção de leite UHT, verificando a eficiência do processo.
- Verificar a adição dos ingredientes, tempo e temperatura de pasteurização, tempo de incubação e temperatura de produção da bebida láctea.
- Acompanhar o preparo e pasteurização de nata, verificando tempo e temperatura de pasteurização resfriamento e produção, visando a obtenção de um produto de qualidade.
- Acompanhar o processo de higienização dos equipamentos.

## **2 A EMPRESA**

### **2.1 Caracterização do local do estágio**

Em 1983/84 surgiu o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), no estado de Santa Catarina. Em 1992 começou-se a discutir hipóteses de criação de cooperativas para a industrialização dos produtos dessas famílias. A cooperativa regional de Comercialização do Extremo Oeste surgiu em 1997/1998.

Tornando essa hipótese uma realidade o MST implantou nos assentamentos, três usinas de beneficiamento no extremo oeste de Santa Catarina, pioneiras da região. Após então, surgiu na comunidade de Bela Vista das Flores (interior de São Miguel do Oeste) a COOPEROESTE, que, fundada no final do ano de 1997 e início de 1998, sendo a mais inovadora e ousada da região, com 450 sócios, implantou uma indústria de processamento e beneficiamento do leite, tornando-o leite longa vida, que em meados de 1999 iniciou atividades com capacidade de processamento de 100 mil litros de leite por dia. O presente estágio foi desenvolvido na COOPEROESTE.

Hoje com aproximadamente 603 sócios, 250 funcionários e mais de 1500 famílias de pequenos agricultores que fornecem leite, a empresa tem capacidade de envase de 500 mil litros/dia. Atualmente são produzidos: leite longa vida, creme de leite UHT, creme de leite pasteurizado, bebida láctea fermentada com três sabores distintos, doce de leite e achocolatado, nas marcas Amanhecer e Terra viva. Além da produção interna a Cooperoeste terceiriza a produção de diversos tipos de queijo e leite condensado, chegando em um mix de 18 produtos. Uma empresa com marca reconhecida no mercado, que cresce a cada dia, gerando mais e mais empregos para a sociedade em geral.

Dedicada ao beneficiamento e comercialização, produz um amplo mix de produtos utilizando como principal matéria-prima o leite cru, atendendo todo o mercado regional. A maioria de sua produção é regional, onde é coletado e transportado até a indústria, passando por rigorosas análises de controle de qualidade para então ser aprovado e processado.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Leite**

De acordo com a Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, o leite é definido como um produto que se origina de uma ordenha completa e ininterrupta. Em condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas o leite de outras espécies deve denominar-se segundo a espécie a qual é processada (BRASIL, 2011).

Do ponto de vista biológico, o leite é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, e tem função natural alimentar os recém-nascidos (ORDÓÑES, 2005).

Dependendo da forma, tempo e temperatura de estocagem, muitos microrganismos podem se desenvolver rapidamente, alterando as características do leite. Destacam-se entre estes os psicrotóxicos, que apesar de serem eliminados no processo de tratamento térmico, produzem enzimas, principalmente lipases e proteases que resistem a esse tratamento e podem causar alterações indesejadas no produto durante seu shelf life (VIDAL-MARTINS et al., 2005). Estas enzimas são produzidas quando a contagem microbiana atinge  $10^2$  UFC/ml ou mais, encontradas em resíduos ou depósitos de leite, presentes nas tubulações e equipamentos de laticínios com problemas em etapas de limpeza, ou animais com mastite (PINTO; MARTINS; VANETTI, 2006).

Os microrganismos contaminantes podem advir da ordenha, utensílios e equipamentos, do meio ambiente e dos manipuladores. Estes microrganismos podem alterar a composição do leite, prejudicando sua qualidade e de seus derivados, portanto são considerados relevantes do ponto de vista tecnológico. Sobretudo, deve ser mantida sempre a higiene, desde a ordenha até o beneficiamento, bem como todo o cuidado com manipulação e temperatura, visando manter as características físico químicas do leite (PONSANO et al., 1999; OLIVEIRA, 2001).

#### **3.2 Mercado do leite**

A produção de leite dos principais países produtores do mundo cresceu no ano de 2017 em relação a 2016. No ano de 2017, a produção cresceu quase 6 bilhões de litros de leite, equivalente a 1,83%, em relação ao ano de 2016. Esse crescimento ocorreu principalmente na União Europeia, Estados Unidos e Brasil (EMBRAPA, 2018).

No Brasil os seis maiores estados produtores de leite, responsáveis por 84,02% da produção nacional são: Santa Catarina, seguido de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás. Já Minas Gerais registrou retração na produção (EMBRAPA, 2018).

Dentre o leite fluído há uma gama de opções para o mercado, como; leite pasteurizado, esterilizado, ultrapasteurizado, com baixo teor de lactose, com adição de vitaminas e minerais, dentre outros. Outros produtos lácteos que se destacam são, queijo, iogurtes, leite condensado, creme de leite, bebidas lácteas, *petit suisse* e sobremesas lácteas, onde o creme de leite representaram 4% desta produção e bebidas lácteas 7% no ano de 2009 (OLIVEIRA, 2009).

A balança comercial de leite e derivados do Brasil fechou em 2017 449,33 milhões de dólar. Em 2017, as importações totalizaram 561,91 milhões de dólar enquanto que as exportações somaram 112,58 milhões de dólar. Segundo a Pesquisa Trimestral do Leite (IBGE, 2018), a quantidade de leite cru ou resfriado adquirido pelos laticínios inspecionados foi de 24,334 bilhões de litros (EMBRAPA, 2018).

Cerca de um terço do leite produzido no país é destinado para fabricação de queijos, seguido de leite longa vida e leite em pó, somente 15% do leite é destinado aos demais produtos lácteos (fermentados, sobremesas dentre outro), esta produção vem aumentando com o decorrer dos anos (CRUZ et al., 2017).

Nos últimos 10 anos o mercado de leite vinha perdendo espaço para bebidas a base de soja para pessoas intolerantes a lactose. Porém o lançamento de leite longa vida ultrapasteurizado zero lactose oferecido pelas indústrias lácteas recuperou este espaço, pois este leite apresenta um bom prazo de validade e facilidade de compra para intolerantes a lactose que apreciam o consumo de leite. O leite mais consumido pelos brasileiros e o leite longa vida ultrapasteurizado (CRUZ et al., 2017).

Em 2009 o Brasil ocupava a quinta posição a nível mundial na produção leiteira, sendo superado somente da União Europeia, Estados Unidos, Índia e Rússia (OLIVEIRA, 2009).

### **3.3 Leite cru refrigerado**

Entende-se por leite cru refrigerado, o leite que é resfriado e mantido a temperatura constante, transportados em tanques isotérmicos da propriedade produtora até o posto de resfriamento ou até a indústria processadora do leite (BRASIL, 2011).

O leite “*in natura*” quando recebido deve ser analisado, e deve estar de acordo com padrões de identidade e qualidade do leite *in natura*. Além disso, não deve apresentar resíduos de antibióticos, possuir contagens mínimas de contagem de células somáticas (CCS), e de contagem de bactérias totais (CBT) de acordo com a IN nº31 de 2018 não apresentar fraudes em sua composição. Por ser um alimento de natureza perecível, é fundamental que sejam realizados análises físico-químicas e microbiológicas, a fim de assegurar os requisitos

mínimos de qualidade. Afinal, sua composição pode ser influenciada também pela alimentação, manejo, genética e raça do animal, período de lactação e situações de estresse (MELO, 2016).

O leite cru refrigerado deve apresentar-se no que diz respeito as características sensoriais cor: líquido branco opalescente homogêneo, sabor e odor: característicos, além de apresentar-se isento de sabores e odores estranhos (BRASIL, 2011).

O ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, postulou uma alteração na Instrução Normativa 62 promulgada por ela em 2011. A alteração se dá nos parâmetros de CCS (Contagem de Células Somáticas) e CPP (Contagem Padrão de Placas, antiga CBT). Originalmente, os parâmetros são os seguintes:

- CPP: padrão máximo de 300.000 UFC/ml e somente para as regiões Norte e Nordeste até 30/06/2017. À partir dessas datas, o índice deveria cair para máximo de 100.000 UFC/ml.
- CCS: Até 30/06/2016 padrão máximo de 500.000 células/ml e somente para as regiões Norte e Nordeste até 30/06/2017. À partir dessas datas, o índice deveria cair para máximo de 400.000 células/ml.

Esta alteração, foi prorrogada, criada então a Instrução Normativa nº 31 de 29 de junho de 2018, a qual prorroga o padrão de CPP e CCS para 30/06/2019, somente para a região Nordeste. Então a partir desta data a região deve atender para CPP máximo 100.000 UFC/ml e para CCS máximo de 400.000 células/ml. Com essa alteração, a padronização do leite produzido no país ficará mais acessível as indústrias processadoras.

### **3.4 Coleta, recepção e controle de qualidade do leite cru refrigerado**

Assim que é feita a ordenha na propriedade o leite deve ser imediatamente refrigerado a uma temperatura de até 4°C em no máximo três horas isso faz com que a multiplicação de bactérias seja menor e evite contaminação excessiva. O leite deve ser coletado da propriedade dentro de 48 horas (DÜRR, 2005; BOHRER, 2003).

Os caminhões que fazem coleta do leite nas propriedades devem serem adequados, ou seja, possuir tanque isotérmico que possa manter a temperatura do leite em no máximo 7°C até que chegue a indústria. Para Santos e Fonseca (2003) a temperatura ideal do leite para transporte é de 5°C já que acima desta temperatura entre 5 e 10°C o leite fica sujeito a alterações de qualidade de quantidade na contagem microbiana do mesmo.

Ainda na propriedade o responsável pela coleta faz uma análise do leite com alizarol, para verificar possível acidez do leite, o coletor também faz uma pequena coleta de cada

produtor, e entrega na indústria beneficiadora para, se houver uma alteração em todo o tanque verificar mais facilmente a origem da alteração (TRONCO, 2008).

De acordo com a Instrução Normativa 62, ao receber o leite na indústria a temperatura do mesmo deve ser de no máximo 7°C, armazenado a temperatura menor que 4°C, deve respeitar alguns requisitos físico-químicos para seu recebimento, conforme tabela 1.

Tabela 1 – Requisitos físico-químicos do leite cru refrigerado

<b>Requisitos</b>	<b>Limites</b>
Matéria Gorda (g/100g)	Mínimo de 3,0
Densidade relativa a 15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g ácido láctico/100mL)	0,14 a 0,18
Extrato Seco Desengordurado (g/100g)	min. 8,4
Índice Crioscópico (°H)	0,530 a -0,550 (equivalente a -0,512°C e a -0,531°C)
Proteínas (g/100g)	min. 2,9

Fonte: BRASIL 2011.

### 3.5 Processo de obtenção de leite pasteurizado

O processo de obtenção de leite pasteurizado foi desenvolvido por Louis Pasteur, que descobriu que micro-organismos deteriorante podem ser destruídos aplicando-se calor abaixo da temperatura de ebulição do produto por determinado tempo (OLIVEIRA, 2009).

O processo de pasteurização do leite começou a ser empregado mais largamente a partir do final do século XIX, sendo considerada a etapa mais importante no beneficiamento do leite. O beneficiamento do leite consiste em pasteurização do leite (tratamento térmico), centrifugação (padronização) e homogeneização em processo contínuo (OLIVEIRA, 2009).

Esta forma de tratamento térmico, consiste na aplicação de tratamento térmico (emprego conveniente da temperatura em combinação com tempo adequado) ao produto, capaz de destruir/reduzir o número de células vegetativas de micro-organismos patogênicos e/ou deteriorantes e inativar a ação de enzimas presentes no leite cru. As mudanças nos aspectos químicos, físicos e sensorias devem ser mínimas após a aplicação deste processo (CRUZ et al., 2017).

#### 3.5.1 Pasteurização

Seu principal objetivo é resguardar aspectos de saúde pública, destruindo patógenos potenciais e conservar o produto (micro-organismos deteriorantes e enzimas), também

prolonga a vida útil do produto, evitando sua acidificação e outras alterações físico-químicas (CRUZ et al., 2017).

Existem dois principais tipos de pasteurização: rápida HTST (high temperature short time) a qual aplica-se uma temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20 segundos, e a lenta LTLT (low temperature long time) onde se aplica temperatura de 63 a 65°C por 30 minutos. Dentre elas a pasteurização rápida apresenta 99,5% de eficiência na redução de micro-organismos, enquanto a lenta apresenta 95%. A combinação tempo/temperatura varia de acordo com a indústria e sua eficiência depende diretamente da qualidade do produto *in natura*, pois depende da população inicial de micro-organismos (CRUZ et al., 2017).

O processo de pasteurização rápida apresenta dois tipos de trocadores de calor, sendo eles trocador tubular e trocador de placas. O tubular ocupa um maior espaço, têm menor coeficiente de transferência de calor, entretanto leva maior tempo para que o produto transite dentro do equipamento, enquanto o trocador a placas é mais compacto tem maior coeficiente de transferência de calor, o produto transita mais rapidamente, tornam-se uma opção mais barata, sendo mais utilizados (CRUZ et al., 2017).

O trocador de calor a placas é constituído por um sistema de placas alternadas em processo contínuo, onde circulam leite, água quente ou vapor e água gelada. Existe uma barreira física entre eles, então o leite sofre o tratamento térmico por contato indireto e em seguida é resfriado à temperatura inferior a 4°C, armazenado em tanques isotérmicos e posteriormente envasado (CRUZ et al., 2017).

A pasteurização lenta, consiste em tanques encamisados com sistema de aquecimento e resfriamento em processo descontínuo. Durante o processo de aquecimento e resfriamento o leite deve estar em constante agitação, promovendo aquecimento uniforme, evitando aderência nas paredes. O resfriamento deve ser rápido para evitar desenvolvimento de microrganismos (OLIVEIRA, 2009).

Para assegurar a eficiência do tratamento térmico no processo de pasteurização, as indústrias avaliam duas enzimas: fosfatase alcalina e peroxidase. A presença ou ausência dessas enzimas indicam se as aplicações do binômio tempo/temperatura foram adequadas. A fosfatase alcalina é inativada a cerca de 75°C após 15 à 20 segundos, portanto sua presença no leite após o tratamento térmico indica a ineficiência por baixa temperatura ou pouco tempo de exposição do produto. A peroxidase é inativada a 85°C por 15 à 20 segundos, então sua ausência no leite após o tratamento térmico indica sobreaquecimento do produto. Portanto um tratamento térmico adequado deve apresentar ausência para a enzima fosfatase alcalina e presença para peroxidase (CRUZ et al., 2017).

Análises microbiológicas como: contagem padrão em placas, coliformes totais (30-35°C), coliformes termotolerantes (45°C) e pesquisas de *Salmonella spp*, que deve estar ausente no leite pasteurizado, também costumam ser realizadas afim de controlar a eficiência do processo (CRUZ et al., 2017).

### 3.5.2 Centrifugação

O processo de centrifugação consiste em um equipamento denominado centrífuga que é composto por discos cônicos, onde utiliza-se força motriz fazendo com que estes discos atinjam alta rotação (faixa de 8500 a 10000 rotações por minutos) e separam as partículas do leite em função da densidade dessas partículas. Os discos que compõem a centrífuga são compostos por furos emparelhados formando canais que possibilitam o fluxo dos líquidos. Estes discos compõem uma pilha de discos, que se apoiam uns sobre os outros em pequenas tiras soldadas, a distância entre discos facilita a passagem do leite (VIDAL; NETTO, 2018).

Este equipamento, geralmente é utilizado em combinação com o pasteurizador, pois para melhor eficiência da centrifugação o leite deve atingir uma temperatura em torno de 45 á 55°C, para tanto o leite sofre este pré-aquecimento na planta de pasteurização (OLIVEIRA, 2009).

O objetivo da utilização da centrífuga é o desnate parcial ou total do leite, ou seja, separação das partículas de gordura dos demais constituintes do leite, para que o leite tenha um conteúdo de gordura definido. Também pode ser utilizada como função de clarificadora, pois as partículas mais densas ficam retidas na parte inferior do equipamento (OLIVEIRA, 2009).

Geralmente utiliza-se centrifugas que combinam desnate (separação) e padronização de leite, pois primeiramente o equipamento desnata totalmente o produto e em uma etapa subsequente devolve ao leite a quantidade necessária para que este fique com o percentual de gordura esperado (CRUZ et al., 2017).

Para atender os requisitos legais quanto ao percentual de gordura, o leite é classificado como integral quando apresenta em sua composição no mínimo 3% de gordura, para semidesnatado a gordura deve estar entre 0,6 a 2,9%, e ainda classificado como desnatado quando apresenta um teor de gordura menos que 0,5% (IN,62/2011).

### 3.5.3 Homogeneização

A homogeneização do leite tornou-se um procedimento padrão para todas as indústrias lácteas a nível mundial, objetivando estabilizar a emulsão da gordura para que não

se separe por gravidade dos demais constituintes do leite (OLIVEIRA, 2009). Este processo consiste em um equipamento denominado homogeneizador que é constituído por duas partes, sendo elas um motor que movimenta a bomba de pressão e o setor de homogeneização (CRUZ et al., 2017).

A bomba de pressão é responsável pela movimentação dos pistões, que forçam o leite a passar por pequenas aberturas em alta velocidade sob pressão (10 a 70 Mega Pascal de pressão), que são denominadas válvula de homogeneização (CRUZ et al., 2017). Este processo causa o rompimento dos glóbulos de gordura em glóbulos muito menores, por consequência dificulta a aglomeração e coalescência dos glóbulos (OLIVEIRA, 2009).

O leite deve ser obrigatoriamente homogeneizado se for comercializado pasteurizado, porém se após a pasteurização for industrializado com sistema de ultrapasteurização o mesmo não necessita passar por homogeneização, pois o leite deve obrigatoriamente ser homogeneizado no processo de ultrapasteurização. Entretanto, todo o leite que obtiver mais de 24 horas de validade deve passar por processo de homogeneização (IN,62/2011).

### **3.6 Processamentos de nata**

O creme de leite denominado “nata” é um produto obtido por separação da matéria gorda do leite que deve apresentar um teor de lipídeos mínimo de 45% (m/m) (BRASIL, 2012)

Por definição da instrução Normativa nº 23 de 2012 do MAPA:

A nata é definida como “o produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água, homogeneizado ou não, e submetido ao processo de pasteurização, mediante tratamento térmico e procedimentos tecnológicos adequados, suficientes para destruir todos os microrganismos patogênicos (BRASIL, 2012).

A partir da regulamentação da nata, sua fabricação deve atender as boas práticas de fabricação, além de entrar em destaque que seu teor de gordura mínimo de 45% e a acidez não pode ultrapassar 0,2% (g de ácido láctico/100g) (BRASIL, 2012).

A nata é obtida com a operação de desnate, que pode ser feita naturalmente, ou seja, quando o leite é deixado em repouso por aproximadamente 24 horas. Porém este método conta com uma grande desvantagem, por ficar um longo período de repouso para a obtenção do creme, além do baixo rendimento em comparação ao método de desnate mecânico (EMBRAPA, 2018).

Para o desnate mecânico são empregadas desnatadeiras, obtendo-se um creme doce,

fresco, apresenta vantagens pois origina uma nata com menor índice microbiano e sem presença de sabores e odores estranhos, além de ser um processo mais rápido (EMBRAPA, 2018).

Por ser um produto com alto teor de gordura retirado do leite, apresenta forma de emulsão gordura em água muito suscetível a microrganismos, a nata deve ser submetida ao processo de pasteurização, tratamento térmico que deve ser suficiente para destruir todos os microrganismos patogênicos (BRASIL, 2012).

Na fabricação da nata também podem ser utilizados espessantes e estabilizante, que auxiliam na manutenção da viscosidade e aumentam o tempo de durabilidade do produto, dentre eles são carragena, carragenina (inclui sais de sódio, potássio e cálcio) goma guar, gelatina (BRASIL, 2012). Estes estabilizantes e espessantes devem ser de baixo impacto sobre a formação de viscosidade e consistência imediata, além de ser de fácil dissolução (OLIVEIRA, 2001). Segundo a instrução normativa nº 23 de 2012, a concentração de espessantes e estabilizantes ao produto final, limitando 0,5% para carragena, carragenina (incluindo sais de sódio, potássio e cálcio) e também para goma guar.

### **3.7 Processamento de bebida láctea fermentada**

Segundo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, a bebida láctea é um produto resultante da mistura de leite e soro de leite, adicionados ou não de produtos alimentícios ou substâncias alimentícias. A base láctea deve ser de 51% (m/m) do total de ingredientes (BRASIL, 2005).

Pode conter além destes ingredientes: gordura vegetal, leites fermentados, fermentos lácteos, leite fresco, suco de frutas, polpa de frutas, aromatizantes, corante, estabilizante, amido e açúcar, não sendo permitido a adição de conservantes neste produto, tornando muito importante a higienização do mesmo evitando desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (BRASIL, 2005).

A bebida pode ser classificada em função do tratamento térmico aplicado, adição ou não de ingredientes, fermentada ou não. O produto descrito neste estudo se classifica como bebida láctea fermentada com adição, neste caso utiliza-se cultura láctea específica ou produtos lácteos fermentados, não podendo aplicar tratamento térmico após a fermentação (BRASIL, 2005).

A contagem total de bactérias lácticas viáveis em bebida láctea fermentada deve ser no mínimo de  $10^6$  UFC/g, no produto final, para o cultivo láctico específico empregado, no

decorrer de todo o prazo de validade, deve ainda possuir no mínimo 1% de proteína (BRASIL, 2005).

Se a bebida apresentar acidez alta indica que houve uma alta atividade bacteriana, que causam problemas de qualidade e tempo de prateleira do produto, acidez baixa indica que houve atividade intensa de bactéria antes da produção, causando perda de qualidade. A acidez ideal para bebida láctea fermentada encontra-se em torno de 0,7 e 0,9% g de ácido láctico/100g, ou pH entre 4,4 a 4,6 (BRASIL, 2005).

### **3.8 Higienização dos equipamentos na indústria de leites**

Sendo o leite um produto de fácil contaminação por micro-organismos patogênicos, as empresas produtoras de leite implantam como requisitos legais e para produção de alimento seguro programas de auto-controle, dentre eles destacam-se as boas práticas de fabricação (BPF's), análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC's) e aos procedimentos operacionais padrão (POP's) que estão relacionadas também a higienização de instalações, equipamentos, materiais, utensílios e em todas as etapas do processo (SANGALI et al., 2018)..

Os parâmetros utilizados para adotar BPF, são baseados em indicadores microbiológicos que servem para demonstrar a eficácia dos processos de manejo, limpeza e desinfecção, altas contagens de micro-organismos deteriorantes e patogênicos indicam falhas nestes processos (SANGALI et al., 2018).

As indústrias possuem uma carga de matéria orgânica elevada advindas do processamento, estes resíduos propiciam o desenvolvimento de microrganismos indesejados. Assim os processos de higienização possuem como finalidade principal a redução da presença de microrganismos deteriorantes, contaminantes e causadores de doenças, antes, durante e após o processamento de derivados lácteos. Portanto além das qualidades nutricionais e sensoriais, a higienização bem empregada proporciona boa condição higiênico-sanitária, porém a manipulação inadequada dos produtos de higiene pode proporcionar perigos químicos, ou seja, resíduo destes produtos químicos podem contaminar quimicamente os produtos alimentícios (COELHO, 2018).

Alguns parâmetros importantes para uma boa higienização dos equipamentos que devem ser levados em consideração são a qualidade e concentração dos produtos químicos utilizados, tipo de material utilizado para a limpeza, temperatura e tempo do processo de limpeza, a superfície que deve passar por higienização, tipo de sujidade além treinamento correto dos colaboradores responsáveis pela higienização (FEIJÓ et al, 2002; HOFFMANN,

2002).

Os detergentes, para remoção dos resíduos, combinam várias funções atuando de muitas maneiras, como: dissolvente, ação saponificante e emulsificante, ação sequestrante ou quelante, principalmente sobre minerais, molhante, penetrante, de suspensão, lavagem e dispersante, propriedades conferidas aos detergentes pelo uso de substâncias tensoativas, (COELHO, 2018).

Os principais detergentes utilizados são: detergentes alcalinos fortes, estes são altamente tóxicos, corrosivos (hidróxido de sódio); detergentes alcalinos suaves ou de uso geral, tem pouco irritantes e corrosivos (formulações que envolvendo sesquicarbonato, fosfato trissódico, carbonato de sódio, tensoativos e sequestrantes); detergentes ácidos suaves moderados ou pouco corrosivos, pouco irritantes (ácidos orgânicos como hidroxiacético e inibidores de corrosão) e detergentes ácidos fortes inorgânicos, tóxicos, corrosivos, (ácido nítrico, clorídrico, sulfúrico e forfórico) e detergentes neutros, não corrosivos, não irritantes, indicados para limpeza de superfícies delicadas e com resíduos fracamente aderidos (tensoativos, geralmente aniônicos, adicionados ou não de polifosfatos) (COELHO, 2018).

A principal característica dos detergentes alcalinos são ação contra gorduras e proteínas, baixa ação de molhagem, nenhuma eficiência para a dureza além de não agredirem os equipamentos que são geralmente de aço inox, portanto devem ser bem armazenados para não perder a eficiência. Os detergentes ácido são utilizados para evitar a formação de incrustação de minerais e resíduos orgânicos, porém são corrosivos aos equipamentos, portanto para uma boa higienização deve-se utilizar uma combinação de detergentes (ANDRADE, MACEDO, 1996).

#### 4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades de estágio foram desenvolvidas no Laticínio Cooperoeste (Cooperativa de Comercialização do Extremo Oeste) Terra Viva, situada na BR 163, município de São Miguel Do Oeste em Santa Catarina, ressaltando as atividades desenvolvidas na empresa pelo autor, atuando como operador de máquinas de laticínio.

As atividades realizadas envolvem a pasteurização e padronização do leite para posterior passar para o processo de ultra alta pasteurização e envase asséptico, produção de nata, produção de bebida láctea fermentada. Além disso, higiene dos equipamentos e utensílios.

##### 4.1 Processos de obtenção do leite pasteurizado

O leite chega a indústria através de caminhões que possuem tanques isotérmicos divididos em compartimentos separados. Em seguida são coletadas amostras destes tanques e levadas ao laboratório físico-químico para análise. Encontrando-se dentro dos padrões físico-químicos exigidos pela IN 62 de 2011, a matéria prima passa para descarga através de bombas sanitárias, passando por filtros e placas de resfriamento, sendo armazenado em silos isotérmicos onde ficam a temperatura inferior a 4°C até o momento da pasteurização, sob constante agitação.

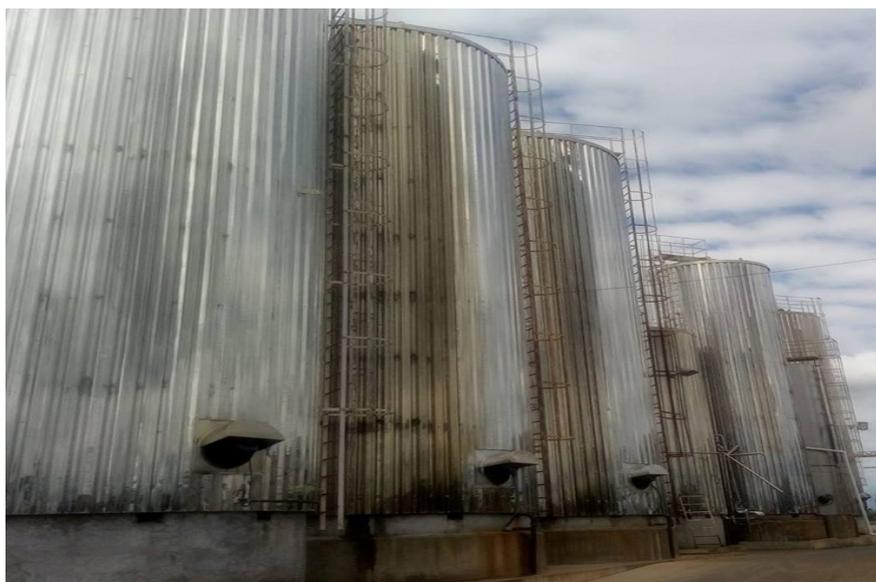


Figura 1: Silos de armazenamento de leite cru ou pasteurizado.

FONTE: O Autor

O leite deve ser coletado da propriedade dentro de 48 horas. Os tanques isotérmicos dos caminhões de coleta, tem como principal objetivo manter a temperatura do leite, não deixando que a temperatura ultrapasse de 7°C até que chegue ao seu destino (indústria) (SANTOS, FONSECA 2003; DÜRR, 2005; BOHRER, 2003).

A empresa utiliza pasteurizador de placas, com centrífuga adaptada ao equipamento utilizando processo combinado de padronização e desnate do leite. Para início da produção deve-se ligar o equipamento (pasteurizador), para que o mesmo aqueça e esterilize, então deve-se fazer os ajustes necessário nas tubulações (silo de origem e silo destino) para começar o processo de pasteurização.



Figura 2: Pasteurizador com trocador de calor a placas.

FONTE: O Autor

Iniciado o processo acompanha-se a temperatura e tempo de pasteurização que deve estar entre 76 e 78°C por 15 a 20 segundos e resfriamento inferior a 4°C. Durante a pasteurização foi feito o acompanhamento da pressão do equipamento, todas estas informações são transcritas para planilhas de controle. Durante a pasteurização foi feito o desnate padronização e adição de estabilizantes ao leite. A padronização do leite ocorreu conforme ordem de produção requerida pela empresa que trabalha com leite integral (gordura 3%), semidesnatado (gordura 1%) e desnatado (gordura 0,1%).

O pasteurizador tem capacidade de produção de 40000 litros por hora, este equipamento pode se manter em produção contínua durante um período entre 10 e 12 horas, a partir deste tempo o equipamento pode proporcionar variações no tempo/temperatura, além de

diminuir capacidade de produção, podendo interferir na qualidade do leite. Portanto, após este tempo deve-se realizar a higienização para uma nova produção.

O processo de limpeza é feito por CIP (*clean in place*), onde o próprio equipamento efetua dosagem dos detergentes alcalino e ácido automaticamente, acompanhou-se estas dosagens através de análise de concentração dos detergentes, além de acompanhamento de temperatura entre 70 a 80°C, adequada para a higienização.

Conforme Oliveira 2009, o equipamento de pasteurização possui barreiras físicas que permite que o processo de tratamento térmico seja eficiente e não traga riscos de contato do leite com sistema de aquecimento e resfriamento. Ainda conforme o autor, a centrífuga permite a padronização do leite, definindo o conteúdo de gordura além de proporcionar clarificação do leite, melhorando seus aspectos físicos e químicos.

A Instrução Normativa nº62 define que o leite é classificado como integral quando apresenta em sua composição no mínimo 3% de gordura, semidesnatado quando a gordura estiver entre 0,6 a 2,9%, e ainda classificado como desnatado quando apresenta um teor de gordura menor que 0,5%.

#### 4.2 Processamento de nata

No processo de padronização do leite efetuou-se o desnate utilizando a centrífuga, mostrada na figura 3.

Destinou-se a nata obtida para um sistema de resfriamento em trocador de placas, em seguida para tanques encamisados (maturadores) através de bomba sanitária. Coletou-se uma amostra para laboratoristas físico-químicas analisar percentual de gordura e acidez do produto, com o objetivo de padronizar a gordura e avaliar se a nata está dentro dos requisitos legais de acidez.



Figura 3: Centrífuga de padronização

FONTE: O Autor



Figura 4: Maturadores de preparo.

FONTE: O Autor

Após análise adicionou-se estabilizante carragena e leite integral para a padronização da nata que deve apresentar um teor de gordura de 45%. Os tanques possuem sistema de aquecimento a vapor e de resfriamento além de possuir sistema de agitação mecânica e registro para controle de processo.

Conforme a instrução normativa nº 23, de 2012, a nata atende as boas práticas de fabricação, além de estar dentro dos padrões para teor de gordura que deve ser no mínimo de 45% e a acidez não pode ultrapassar 0,2% (g de ácido láctico/100g).

Efetuada a padronização do produto e adição do estabilizante, pasteurizou-se a nata a temperatura de 85°C, durante um período de 5 a 10 minutos passando para a etapa de resfriamento. Ao atingir uma temperatura menor que 30°C o produto foi envazado em potes, baldes ou sachês de 300g e 900g, conforme a demanda de produção e acondicionado em câmara fria onde se mantém a temperatura inferior a 5°C até a expedição.

A instrução normativa nº 23, de 2012 elenca que a nata deve ser envasada em recipiente apto para estar em contato com alimento e que lhe fornece proteção contra a contaminação do produto. Define a concentração de espessantes e estabilizantes ao produto final, limitando para carragena, carragenina (incluindo sais de sódio, potássio e cálcio) e goma guar 0,5%.

### 4.3 Processamento de bebida láctea fermentada com adição de polpa

Para a produção de bebida láctea utilizou-se: leite ultrapasteurizado, açúcar, soro de leite em pó, estabilizantes, fermento lácteo contendo *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, utilizou-se também polpa de frutas contendo aroma com ou sem estabilizante. A empresa produz bebidas sabor morango, pêssego e coco.

Primeiramente adicionou-se o leite com gordura de 3%, água, soro de leite em pó, açúcar e estabilizante, então a bebida é pasteurizada em tanques encamisados com sistema de aquecimento a vapor, resfriamento e agitação mecânica, a temperatura de 85 a 90°C por um tempo de 15 minutos. Após a pasteurização a bebida é resfriada a temperatura de 40°C. Então adiciona-se o fermento lácteo e se desliga a agitação e o fermento age em torno de 4 horas, até atingir pH de 4,7.



Figura 5: Máquinas de envase de sachê.

FONTE: O Autor

Quando a bebida atingiu um pH em torno de 4,7, ligou-se o resfriamento novamente com o objetivo de diminuindo a ação do microrganismo. Ao atingir pH entre 4,4 e 4,6 quebra-se a coalhada e continua-se o resfriamento para inibir a ação do fermento lácteo. Quando a temperatura estiver inferior a 25°C adicionou-se a polpa contendo aroma e sabor desejado, em seguida a bebida passa para o envase em sachês de 900g e acondicionamento em câmara fria a temperatura inferior a 5°C até a expedição.

A contagem total de bactérias lácticas viáveis em bebida láctea fermentada deve ser no mínimo de  $10^6$  UFC/g, no produto final, para o cultivo láctico específico empregado, no decorrer de todo o prazo de validade (BRASIL, 2005).

#### **4.4 Higienizações dos equipamentos na indústria de leite**

Para limpeza dos utensílios utilizados na indústria empregou-se detergente neutro ou levemente alcalino e efetuado a limpeza manual com auxílio de esponjas de esfrega, rodos e vassouras, sendo efetuada a limpeza diariamente ou ao término da utilização do utensílio.

Uma higienização eficiente dos equipamentos necessita de uso adequado dos materiais, as principais variáveis são: concentração dos produtos químicos utilizados, tipo de material utilizado para a limpeza, temperatura e tempo do processamento de limpeza, a superfície que deve passar por higienização, tipo de sujidade além treinamento correto dos colaboradores responsáveis pela higienização (FEIJÓ et al., 2002; HOFFMANN, 2002).

O pasteurizador possui um sistema CIP (*clean in place*) limpeza em sistema fechado. Seu processo de limpeza consiste no comando CIP do equipamento que inicia-se com enxague com água para remoção de resíduos mais grosseiros, seguido de limpeza alcalina com hidróxido de sódio concentração entre 1,5 a 1,8 % em temperatura de 60 a 80°C, novo enxague com água, limpeza com detergente ácido (ácido nítrico) em concentração entre 1,2 a 1,5%, a temperatura entre 50 a 70°C e por fim enxague final com água. Seu processo total de CIP leva em torno de 2 horas. O equipamento dosa automaticamente os detergentes utilizados para a limpeza.

Para a limpeza das tubulações utilizou-se também de sistema CIP, com detergente alcalino e ácido com enxague inicial, detergente alcalino, novo enxague, detergente ácido, e enxague final, o processo total é de aproximadamente 1 hora.



Figura 6: Central CIP.

FONTE: O Autor

Nos maturadores ou tanques encamisados, a produção é efetuada por batelada, então a cada batelada efetua-se a higienização. Este processo é iniciado com enxague, utilizado água com temperatura de 40 a 50°C, seu objetivo é retirar a sujidade grosseira. Em seguida adiciona-se o detergente alcalino, então inicia-se o CIP aquecendo o sistema a temperatura de 70 a 80°C deixando por um tempo de 25 minutos, posteriormente enxagua-se o equipamento para a retirada de residual do detergente alcalino. Então adiciona-se detergente ácido aquecendo a temperatura de 60 a 70°C, por tempo de 20 minutos. Por fim enxagua-se novamente o equipamento sempre utilizando água potável e sanitiza-se o mesmo.



Figura 7: Sistema CIP dos maturadores.

FONTE: O Autor

Os silos de armazenamento de leite cru passam por CIP a cada vez que o equipamento

seca, este processo de limpeza é efetuado por operadores de carga e descarga do leite, colaboradores que desempenham seu trabalho exclusivamente na plataforma de descarga do leite.

Os principais detergentes utilizados para sistema de limpeza e CIP são: detergentes alcalinos fortes, detergentes alcalinos suaves ou de uso geral, detergentes ácidos suaves, detergentes ácidos fortes, e detergentes neutros (COELHO, 2018).

Os detergentes que geralmente são utilizados são alcalinos, que tem ação contra gorduras e proteínas, e os detergentes ácido são utilizados para evitar a formação de incrustação de minerais e resíduos orgânicos, porém são corrosivos aos equipamentos, portanto é importante utilizar uma combinação destes detergentes para uma boa higienização (ANDRADE e MACEDO, 1996).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio realizado na Cooperoeste Terra Viva trouxe um amplo conhecimento, permitiu correlacionar a parte prática com a teoria, o que proporcionou um aprendizado ainda maior, aperfeiçoando o aprendizado teórico através das práticas realizadas.

Com a busca de referências teóricas, artigos, legislações, foi possível verificar que a Cooperoeste está produzindo e comercializando produtos inspecionados e de qualidade. Buscando sempre produzir de acordo com as exigências trazidas pelas legislações vigentes, preocupa-se em treinar seus colaboradores afim de desenvolver suas atividades diárias com excelência.

Além disso, percebe-se que o ramo de lácteos tem uma ampla variedade de produtos. Porém deve se levar em consideração os vários cuidados de manejo para sua produção, estes cuidados vem desde a ordenha, transporte e processo produtivo, que deve ser rigorosamente controlado, principalmente em processos que envolvem o binômio tempo/temperatura, além de cuidados com higienização de equipamentos e utensílios. Portanto, para que tenhamos um produto final de qualidade deve-se tomar todos estes cuidados durante o processamento de leite e derivados.

O estágio ainda proporcionou amplo conhecimento sobre legislações e processo produtivo, através de busca por conhecimento teórico, o qual esclarece-me o objetivo e a importância de cada etapa produtiva na empresa que trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARCURI, E.F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado as fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. São Paulo; Nobel, 1999.

BHEMER, M.L. **Manejo da ordenha e qualidade do leite**. Porto Alegre: SENAE/AR-RS, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29/12/2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru refrigerado, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite pasteurizado e Regulamento Técnico da Coleta de leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel**. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº23, de 30 de agosto de 2012. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Nata**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, agosto 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº16, de 23/08/2005. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea**. Brasília, 2005.

BRASIL, R.B. et al. **Avaliação da Qualidade do Leite Cru em Função do Tipo de Ordenha e das Condições de Transporte e Armazenamento**. Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”, Nov/Dez, nº 389, 67: 34-42, 2012.

CRUZ, A.G, et al. **Processamento de Leite de consumo**. -2. ed. Editora Elsevier Ltda, Rio de Janeiro, 2017.

CRUZ, A.G. et al. **Processamento de Leite de consumo**. -3. ed. Editora Elsevier Ltda, Rio de

Janeiro, 2017.

CORTINHAS, C.S. **Qualidade do leite Cru e práticas de Manejo em Fazendas Leiteiras.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, Pirassununga/SP, 2013.

DÜRR, J.W. **Como Produzir Leite de Alta Qualidade.** 1.ed. Brasília: Ed. FUNARBE. SENAR, 2005.

FRANÇA, A.I.M et al. **Qualidade do Leite Cru Refrigerado Granelizado Coletado no Sudoeste Goiano.** Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde/ GO, 2016.

FEIJÓ, L.D et al. Caminhões de Coleta a Granel: Monitoramento da Qualidade do Leite, da Higienização do Mangote e da Superfície do Tanque. In: XIX Congresso Nacional de Laticínios. 2002, Juiz de Fora – MG. **Anais...** Juiz de Fora: Instituto de laticínios Cândido Tostes, 2002.

HOFFMANN, F.L et al. **Avaliação de Atividade antimicrobiana “in vitro” de dois Agentes Sanificantes de Uso Industrial.** Higiene Alimentar, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 62-67, 2002.

MELO, C. W. B. et al. **Avaliação da Qualidade do Leite *in natura* Utilizado no Processo Produtivo de um Laticínio na Região do Curimataú Paraibano.** FAURGS – Gramado/RS, 2016.

MOTTA, R.G et al. **Indicadores de Qualidade e Composição de Leite Informal Comercializado na Região Sudeste do Estado de São Paulo.** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2015.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem Animal.** Vol. 2- Porto Alegre: Artmed, 2005.

OLIVEIRA, C. A. F. **Qualidade do Leite no Processamento de Derivados.** Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos. São Paulo: Livraria Varela, p. 83-94, 2001.

OLIVEIRA, M.N. **Tecnologia de Produtos Lácteos Funcionais**. Editora Atheneu. São Paulo, 2009. 384p.

Revista Ciência do leite. **Iogurtes e Bebidas lácteas**, publicada em 17/11/2013 - Atualizada em 17/11/2013.

Revista Ciência do leite. **Bebida Láctea Fermentada – tecnologia industrial**. Tecnologia Industrial de Fabricação da bebida, publicada em 31/08/2015 - Atualizada em 04/04/2018.

SANGALI, E et al. **Controle de Qualidade do Leite, uma Abordagem Sobre Produção, Manejo e Higiene**. FAI – Faculdade de Itapiranga, 2018.

SILVA, JR., E. A. **Manual de Controle Higiênico Sanitário em Alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Varela, 1995. 4  
75p.

SILVA, R.R.L et al. **Caracterização físico-química de bebida láctea fermentada sabor uva com adição de prebiótico**. Revista Agropecuária Técnica, volume 35 (1): 208-212, 2014.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3. Ed: Santa Maria: Editora UFSM, 2008.

VIDAL, A.M.C., NETTO, A.S. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga-SP, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP), 2018.