

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

ÉBERSON CRISTIANO OLIVEIRA

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE UHT  
NO LATICÍNIO PIRACANJUBA – MARAVILHA/SC

São Miguel do Oeste - SC

20/09/2019

ÉBERSON CRISTIANO OLIVEIRA

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE UHT  
NO LATICÍNIO PIRACANJUBA- MARAVILHA/SC

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.

Orientador: Fernanda Stoffel

São Miguel do Oeste

20/09/2019

ÉBERSON CRISTIANO OLIVEIRA

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS PARA CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE UHT  
NO LATICÍNIO PIRACANJUBA- MARAVILHA/SC

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, 21 de novembro de 2019.

---

Fernanda Stoffel, Dra  
Orientador  
Instituto Federal de Santa Catarina

---

Patrícia Schons, Dra  
Membro da banca  
Instituto Federal de Santa Catarina

---

Stephanie Pinto, Dra  
Membro da banca  
Instituto Federal de Santa Catarina

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

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço humildemente, da mesma forma que aqueles que acreditam que nada se constrói sozinho, senão em conjunto com o próximo, com vigor e espírito coletivo, todos que me acompanharam e trilharam alguns destes caminhos com altos e baixos, com bons e maus momentos à cada etapa desta jornada. Assim, registro meus sinceros agradecimentos a meus pais Jaci e Maria Geni Oliveira, que sempre me apoiaram em cada passo na direção do futuro, como também agradeço a cada professor do Instituto Federal de Santa Catarina com ênfase nos docentes Fernando Sanches de Lima e Fernanda Stoffel pelos ensinamentos e orientações que tornaram esta atividade possível. Gratifico em especial a equipe de analistas dos laboratórios do Laticínio Bela Vista, e ao coordenador Genilson Silva que me deu suporte durante todo o período atuado como colaborador. Obrigado Piracanjuba por manter suas portas abertas para minha atuação, e obrigado a Deus por tornar tudo possível.

## RESUMO

O leite é a principal fonte de cálcio na alimentação humana, sua importância está relacionada às suas funções no organismo humano, pois contribui para a formação do tecido ósseo, promove o crescimento, regula o sistema nervoso e aumenta a resistência a infecções. Seus principais nutrientes são: proteínas de alta qualidade, gorduras, carboidratos, além de ser rico em vitaminas e minerais. O objetivo deste estudo está em conhecer cada etapa de um minucioso processo que começa na recepção do leite cru, passando pelas análises físico-químicas efetuadas no laboratório (pH, densidade, gordura, crioscopia e álcool), até a entrega ao consumidor. Ainda, conhecer cada parte deste processo, detalhar os testes que se utiliza para a liberação e envase de cada formulação, bem como se efetua o acompanhamento e que postura se deve tomar em casos de contradições, dada a importância que estes testes têm para a segurança e satisfação da sociedade. Assim, estar presente diariamente dentro uma um laticínio com a estrutura da Piracanjuba, torna possível a prática de grande parte do aprendizado adquirido no decorrer do Curso Superior de Tecnologia de alimentos, agregando continuamente experiências, e conhecendo muito mais da história e da visão de empresas deste segmento.

Palavras-Chave: Leite; Laboratório; Análises.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais componentes do leite .....	15
Tabela 2 – Valores de densidade para leite UHT no Laticínio Bela Vista .....	23
Tabela 3 – Valores de gordura para leite UHT no Laticínio Bela Vista.....	25

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Processamento UHT/UAT.....	19
--------------------------------------	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

°C – Graus Celsius;

CIP – Clean In Place;

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

DTA's- Doenças Transmitidas por Alimentos;

ESD – Extrato Seco Desengordurado;

EST – Extrato Seco Total;

G – grama;

GO – Goiás;

INs – Instruções Normativas;

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento;

MG – Minas Gerais;

mL – mililitros;

pH – potencial hidrogeniônico;

PL's – Procedimento Laboratorial;

POP's – Procedimento Operacional Padrão;

SC – Santa Catarina;

UAT – Ultra Alta Temperatura;

UHT – Ultra High Temperature;

v/v – volume/volume;

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 Objetivos .....	12
1.1.1 Objetivo geral .....	12
1.1.2 Objetivo específico .....	12
2. A EMPRESA.....	13
2.1 A História da Piracanjuba .....	13
2.2 Caracterizações do local do estágio.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	15
3.1 Composição Geral de leites .....	15
3.2 Leites para consumo humano .....	16
3.3 Classificação de acordo com o tratamento.....	17
4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	20
4.1 Qualidade do leite para processamento UHT .....	20
4.2 Processamento de leite UHT.....	20
4.3 Controle de qualidade do leite UHT.....	21
4.4 Análise físico-químicas no leite UHT .....	22
4.4.1 Determinação pH.....	22
4.4.2 Determinação densidade.....	23
4.4.3 Determinação gordura .....	24
4.4.4 Determinação crioscopia .....	25
4.4.5 Determinação álcool.....	26
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27
REFERÊNCIAS.....	28

## 1. INTRODUÇÃO

O leite se destaca dentre os alimentos de origem animal como o mais consumido. É uma das melhores fontes de cálcio, sendo essencial na dieta humana, pois é benéfico aos ossos e dentes, bem como previne a osteoporose (TOMBINI, 2012).

Devido o consumo frequente e o crescimento do mercado, diversas tecnologias foram aplicadas ao leite destinado ao consumo humano, bem como tratamentos térmicos, embalagem e sistema de transporte. Tudo para que o leite chegue ao consumidor em ótimas condições de consumo e armazenamento, com maior qualidade e durabilidade (ALVES, 2007).

Existem classificações para o leite, baseando-se de acordo com o tratamento térmico aplicado, como por exemplo, UAT/UHT ou pasteurizado, e ainda de acordo com conteúdo de matéria gorda, como: integral, desnatado e semidesnatado (BRASIL, 2018). Dentre estes, se destaca o tipo UHT (podendo contemplar as três classificações conforme teor de gordura) – que é submetido a um processo térmico, garantindo a eliminação de microrganismos patogênicos, bactérias e esporos – pela sua praticidade de conservação, bem como, seu longo período de vida comercial de 180 dias antes de ser aberto (PINHEIRO & MOSQUIM, 1991).

Como todo alimento, o leite está sempre sujeito a alterações físico-químicas e microbiológicas, por apresentar condições ótimas para o desenvolvimento microbiano. Assim, um controle rigoroso é necessário para que o produto chegue até o consumidor apresentando segurança e qualidade, e para tal monitoramento, devem ser respeitadas legislações que regem sobre este produto. Nas INs nº 76 e 77 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) instituídas no ano de 2018, constam as análises necessárias para a produção, transporte e armazenamento deste produto, objetivando avaliar a qualidade e integridade do leite, identificando possíveis fraudes e falhas no processo através das atividades executadas (FERNANDES, 2013).

Segundo a o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a produção brasileira em 2018 ficou em torno de 24,46 bilhões de litros de leite inspecionado, um aumento pequeno se comparado ao ano anterior, mas com perspectiva de melhora, já que o preço do alimento animal tende a melhorar com a baixa do preço

do milho (EMBRAPA, 2018).

A empresa Piracanjuba, teve início em 1955, na cidade goiana que carrega mesmo nome, e atualmente beneficia cerca de 4,5 milhões de litros diários de leite, distribuídos entre as três unidades fabris, localizadas nas cidades de Bela Vista de Goiás-GO, Governador Valadares-MG e Maravilha- SC. Juntas, produzem atualmente uma linha de 13 produtos diferentes, que ainda possuem muitas variações de sabores e teores de gordura.

Na unidade localizada na região sul, que é onde se embasa tal estágio, são beneficiados em torno de 1,5 milhões de litros de leite diários, elaborando os produtos que são: leite longa vida, leite condensado, creme de leite, achocolatado e leite zero lactose. Assim, dispõe de um laboratório equipado para análises físico-químicas, que possui aparelhos específicos e calibrados regularmente para a análise de controle de qualidade dos produtos.

Dentro deste contexto, o objetivo deste relatório de validação do estágio foi a realização de análises para controle de qualidade e acompanhamento de produção de leite UHT, conforme descritos na Portaria nº 370, de 4 de setembro de 1997, desenvolvidas no laboratório de físico-química da Piracanjuba de Maravilha, respeitando as legislações vigentes, e seguindo os padrões pré-estabelecidos pela referida empresa.

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Realizar as análises de controle de qualidade para leites UHT nos Laticínios Bela Vista, respeitando as legislações vigentes e normas da empresa.

### 1.1.2 Objetivo específico

Efetuar as análises de determinação de pH, densidade, gordura, crioscopia e álcool, de acordo com o padrão pré-estabelecido pela contratante, acompanhar o processamento de leite UHT, identificar possíveis fraudes e falhas no processo através das atividades executadas, além de registrar os resultados em documentos específicos (planilhas físicas e digitais), e comunicar qualquer erro ou desvio aos superiores.

## **2. A EMPRESA**

### **2.1 A História da Piracanjuba**

A empresa teve início em 1955, na cidade de Piracanjuba (GO) com produção primeiramente de manteiga, de forma familiar seguido de comércio. No ano de 1964, o senhor João Skaf e sua esposa Haifa Helou Skaf adquirem a fábrica dos fundadores e primeiros sócios, e dez anos mais tarde trocam o então pequeno negócio por uma casa em São Paulo, e os proprietários passam a ser Saladi Helou e sua família.

Em 1979, os novos proprietários investem mais fortemente no mercado, e a linha de produtos tem seu primeiro aumento. Agora além de manteiga, a Piracanjuba passa a produzir queijos.

A perda mais significativa foi em 1985, quando ocorre o falecimento do proprietário Saladi Helou, e a empresa passa a ser dirigida pela viúva Cleópatra e seus filhos Marcos e César. O golpe foi absorvido pela família, que no ano seguinte inaugura a fábrica de queijos em Bela Vista de Goiás (GO), com a capacidade inicial de beneficiamento de 5 mil litros de leite diários.

O crescimento agora se torna exponencial, e em 1998, inaugura-se na mesma cidade uma nova fábrica de queijos, com capacidade de 120 mil litros de leite diários, o que viabilizou a instalação da primeira linha de leite longa vida UHT, elevando a capacidade total para 450 mil litros de leite por dia, seguido da implantação da fábrica de leite em pó, que aumentou ainda mais a capacidade.

Entre os anos 2006 e 2015, a linha de produtos aumenta significativamente, com a produção de creme de leite, leite condensado, achocolatado, leite em pó e bebidas lácteas, e ainda tem duas novas unidades instaladas, nas cidades de Maravilha (SC), onde se embasa este estágio, e Governador Valadares (MG), aumentando a produção diária para 4,3 milhões de litros de leite por dia.

Atualmente, a Piracanjuba é reconhecida nacionalmente como uma das dez maiores empresas de produtos lácteos do Brasil, preocupando-se com programas ambientais e mantendo como missão, estar presente na vida das pessoas, oferecendo produtos e serviços que as tornam mais saudáveis e felizes, agregando valor à empresa, parceiros, colaboradores e acionistas, com sustentabilidade.

O laboratório de análises físico-químicas dos Laticínios Bela Vista, é caracterizado

em uma área de 30 m<sup>2</sup>, onde possui aparelhos específicos e calibrados regularmente para a análise de controle de qualidade do leite UHT.

O quadro de colaboradores no laboratório é composto por três analistas por turno (manhã, tarde e noite, treinados e acompanhados diariamente por um supervisor específico da área, e todos tem total acesso a legislações, POP's- Procedimientos Operacionais Padronizados, PL's- Procedimentos Laboratoriais), e documentações necessárias para o bom desempenho das atividades. Ainda, liberdade para comunicação e troca de informações com os superiores e demais setores da fábrica.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Composição Geral do Leite

O leite bovino é reconhecido como um alimento básico na alimentação humana. Segundo Vilela et al. (2017), a demanda por lácteos tem crescido mais do que o crescimento da população. De fato, nas últimas três décadas, a produção mundial de leite aumentou mais de 50 %, chegando a 769 milhões de toneladas em 2013 (FAO, 2016).

Neto (2004) descreve que os negócios passam por importantes modificações, a liberdade de mercado traz maior variedade de produtos, serviços e processos, e tanto a sociedade como os consumidores se tornam mais exigentes quanto aos processos utilizados na produção de produtos e alimentos, mais precisos quanto aos padrões de qualidade dos alimentos, e ainda quanto aos parâmetros sociais e ambientais da produção.

O leite é um alimento com alto teor proteico e cálcio. Por isso, ele é importante na dieta alimentar para a saúde dos ossos e dentes. Basicamente é composto por água, onde estão dissolvidos lactose, proteínas, vitaminas, sais minerais e uma pequena porcentagem de gordura, que varia entre as classificações: desnatado, integral e semidesnatado, sua composição básica, na forma de leite cru, apresenta variações nas quantidades destes componentes, conforme disposto na Tabela 1 (NORO, 2001).

**Tabela 1 – Principais componentes do leite**

<b>Componente no leite</b>	<b>Percentual no leite</b>
Água	86,0 a 88,00
Sólidos totais	12,00 a 14,00
Gordura	3,5 a 4,5
Proteínas	3,2 a 3,5
Lactose	4,6 a 5,2
Minerais	0,7 a 0,8

Fonte: Noro (2001).

A composição dos leites em geral, tem certas variações, mas seu alto valor nutritivo torna este alimento próximo de um alimento ideal para a dieta humana. Apesar de ser extremamente importante, é necessário que se tenham certos cuidados para seu consumo, já que na forma de leite cru, pode ser um veículo de transmissão de doenças, comumente chamadas de DTA's – Doenças Transmitidas por Alimentos, por poder conter microrganismos patogênicos em seu conteúdo (BASSAN, et al. 2013).

### **3.2 Leites para consumo humano**

Segundo as Nações Unidas e o Ministério da Saúde, o consumo ideal seria de 200 a 220 litros/ano por habitante (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2008). Mas, segundo dados colhidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2014) o consumo per capita de leite no Brasil é de apenas 181 litros ao ano, sendo o 65º país em consumo mundial de produtos lácteos.

O leite se destaca dentre os alimentos de origem animal mais consumido e, em particular, o leite tratado por UAT (Ultra Alta Temperatura UHT) pela sua praticidade de conservação, bem como, seu longo período de vida comercial de 180 dias antes de ser aberto. Em contrapartida, existe o comércio de leite não inspecionado que é destinado ao mercado informal, e no ano de 2013 chegou a representar em torno de 33% da produção nacional (BASSAN, et al. 2013).

O consumo de leite sem os devidos tratamentos pode acarretar em danos a saúde, sendo que muitos casos de DTA's no Brasil, foram atribuídos a este alimento, que apesar de ter proibição da comercialização, ainda é uma fonte de renda alternativa para alguns produtores (BASSAN, et al. 2013).

Atualmente no mercado, existem diversas classificações de leite disponíveis para o consumidor, variando entre teores de gordura, até leites saborizados ou enriquecidos para dietas específicas como os ricos em minerais, e os desprovidos de lactose.

Para a regulamentação e controle de produtos lácteos no Brasil, temos atualmente uma série de legislações, como as IN's 76 e 77 de 2018, que define pré-requisitos para a produção até os critérios finais para leites pasteurizados, Portaria nº 370 de setembro de 1997, que fixa as características mínimas para leites UHT(UAT), tornando assim, um produto seguro desde que consumido após os

devidos tratamentos térmicos.

### **3.3 Tratamento térmico**

Para a classificação conforme o tratamento térmico aplicado, são considerados leites pasteurizados aqueles que foram submetidos a um dos processos de pasteurização, podendo ser integral, desnatado e semidesnatado, de acordo com a quantidade de matéria gorda presente na formulação, como previsto na Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.

De acordo com a PORTARIA Nº 370 de 4 de setembro de 1997, entende-se por leite UAT, o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130 a 150 ° C mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32° C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas, podendo também estar dispostos conforme quantidade de gordura. O processo UHT, pode ser direto- com injeção de vapor direto no produto e resfriado imediatamente, ou indireto- onde não há contato entre produto e vapor, e são utilizados trocadores de calor a placa, tubulares ou de superfície (NETO, 1997).

A principal diferença nos dois tratamentos citados são o tempo de tratamento e a temperatura aplicada, onde ambos promovem a inativação das enzimas termo sensíveis e eliminação dos microrganismos patogênicos, pois, como todo alimento, o leite está sempre sujeito a uma série de alterações físico-químicas ou microbiológicas, e por isso, é necessária atenção especial na sua produção, comercialização e consumo (FERNANDES, 2013).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Produtos Lácteos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o leite UAT integral deve apresentar aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, com no mínimo 3% de gordura, acidez entre 14 e 18 ° D, no mínimo 8,2% de desengordurado (ESD) e estabilidade ao álcool 68% (BRASIL, 1997).

A qualidade e integridade do leite é avaliada por parâmetros físico-químicos, de composição e por padrões higiênico-sanitários, bem como a integridade da matéria prima (FERNANDES, 2013).

Em 2018, o MAPA publicou no Diário Oficial da União as novas regras para produção de leite no país, as Instruções Normativas (INs) 76 e 77. Estas novas

normas seguem uma evolução natural desde a IN 51/2002 exigindo cada vez mais profissionalismo dos envolvidos na atividade.

Segundo a IN N° 76, ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Essa IN veio como substituição à IN N° 62 de dezembro de 2011 (MAPA, 2018).

Conforme a IN N° 77, ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial, até a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas, o controle sistemático de mastites, da brucelose e da tuberculose (MAPA, 2018).

Essas normas têm como objetivo garantir a qualidade do leite e seus derivados, pois esta está diretamente relacionada à qualidade da matéria prima. Assim, visam aumentar a competitividade brasileira no mercado lácteo internacional (MAPA, 2018).

Existem vários tipos de análises físico-químicas, como: determinação do pH, densidade, gordura, crioscopia, álcool, que são executadas para manter a qualidade e auxiliar na produção de um alimento seguro (FERNANDES, 2013). Além destas, a utilização de alguns aditivos pode atribuir maior vida de prateleira, mantendo a estabilidade proteica das formulações. Segundo a Portaria n° 370, de 4 de setembro de 1997 do MAPA, é permitida a utilização de estabilizantes, são estes: Citrato de sódio, monofosfato de sódio, difosfato de sódio, trifosfato de sódio, separados ou em combinação, em uma quantidade não superior a 0,1 g/100 mL expressos em P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (pentóxido de fósforo), que atuam no leite, favorecendo a interação entre as fases imiscíveis evitando a separação da água e gordura dispostas no meio (BRASIL, 1997).

### **3.4 Processamento UHT e sua importância**

O ponto mais importante no tratamento UHT, é o binômio tempo/temperatura, que garante para o produto a esterilização comercial. Em caso de temperaturas superiores as descritas na Instrução Normativa n° 76 de 2018- MAPA, podem ocorrer problemas tecnológicos, como desnaturação proteica, alterações sensoriais, sedimentação e perda de valor nutricional. E temperaturas inferiores não alcançam o

resultado desejado e exigido por legislação (BASTOS, 1999).

O tratamento UHT em geral precisa seguir os padrões previstos na legislação, e com poucos desvios seguem o fluxograma descrito abaixo na figura 1.



**Fonte:** Elaborada pelo autor

Figura 1: Processamento UHT/UAT

## **4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

As atividades para validação do estágio foram desenvolvidas no laboratório UHT da empresa em questão, o ingresso do solicitante foi em 21 de abril de 2017, onde após três meses efetuando análises físico-químicas com acompanhamento, passou-se a efetuar as atividades com supervisão diária de um superior, e assim mantém-se até os dias atuais.

### **4.1 Qualidade do leite para processamento UHT**

Toda matéria-prima recebida nos Laticínios Bela Vista, tem origem de propriedades rurais devidamente registradas, e que passam por inspeção regulamentada. Assim, após a coleta em caminhões providos de tanques isotérmicos, o leite segue mantendo temperatura inferior a 7°C, até os pontos de recebimento e beneficiamento.

Já na indústria, a recepção é feita de acordo com as legislações vigentes, IN's 76 e 77 de 26 de novembro de 2018 – MAPA, que preveem os seguintes testes: temperatura, teste do álcool/alizarol, acidez titulável, índice crioscópico, densidade relativa, teor de gordura, teor de sólidos totais e sólidos não gordurosos, pesquisa de neutralizantes de acidez, pesquisa de reconstituintes de densidade ou do índice crioscópico e pesquisa de substâncias conservadoras.

### **4.2 Processamento de leite UHT na Piracanjuba**

Após a recepção do leite no posto de beneficiamento, seguindo os padrões de legislação citados anteriormente, o leite é transferido em sistemas de canalização de aço inox para os silos, onde recebe acompanhamento do laboratório de recepção até receber o destino, ou seja, se será processado como leite integral, semi desnatado ou desnatado, como designado pela programação da matriz.

Na Piracanjuba, seguem-se os padrões de qualidade descritos na instrução Normativa 76, de 26 de novembro de 2018, considerando o leite em conformidade com esta, apto ao beneficiamento.

Leites destinados para as classes integral, desnatado e semidesnatado recebem o tratamento térmico de pasteurização, concomitantemente ao desnate

para atingir o teor de gordura desejado, assim, recebem os aditivos permitidos em legislação já citada, são eles: Citrato de sódio, monofosfato de sódio, difosfato de sódio e trifosfato de sódio, que visam garantir uma melhor estabilidade térmica para então receber o tratamento UHT, passando por pasteurizadores em uma temperatura de 142 °C por 4 segundos. Ao final, passam para um novo silo, onde começa o trabalho do laboratório de análises físico-químico UHT, no qual foram realizadas as atividades para a validação de estágio.

### **4.3 Controle de qualidade do leite UHT**

No laticínio Piracanjuba, as análises de controle de qualidade, efetuadas pelo laboratório de análises físico-química, começam logo após o início da transferência do produto para o silo de leite pronto para envase, onde é realizado principalmente o acompanhamento do teor de gordura para a padronização. Depois de efetuada a transferência é esperado 30 minutos, para que se tenha uma homogeneização dos aditivos e dos glóbulos de gordura, e assim são efetuados acompanhamentos de temperatura, determinação de pH, acidez, álcool, crioscopia, densidade, gordura, cloretos, ESD, e EST, calculados com base nas demais análises.

Registrados todos os resultados, e considerando apto para envase, o produto é destinado ao envase asséptico. E assim, que a primeira caixa entra na linha de produção, se fazem todas as análises listadas anteriormente, para acompanhamento e certeza de que não ocorreram erros no processo. Agora, com as máquinas envasando, testes de álcool, crioscopia e pH são executados a cada hora, e ao final do envase do silo, que tem aproximadamente 150 mil litros de leite, são efetuados todos os testes novamente.

Cada formulação de leite UHT que se inicia, tem um número de amostras coletadas, sendo 6 amostras para shelf-life, que ficam armazenadas até a data de vencimento, e mais 6 amostras para acompanhamento mensal, que são armazenadas em estufa com temperatura controlada de 33 a 37 °C.

Após três, cinco e sete dias de produção, no laboratório de análises físico-química são realizados os testes de determinação de pH, álcool e fervura, em amostras de leite todos os silos, coletadas pelo setor de envase. Feitas estas análises, e constatando que o produto se encontra dentro dos parâmetros pré-estabelecidos pela empresa, o leite está apto para a venda, e o trabalho de serviço

de atendimento ao consumidor fica disponível para receber informações sobre qualquer possível variação encontrada pelo cliente.

#### **4.4 Análise físico-químicas no leite UHT**

Na produção de leite UHT do laticínio Bela Vista são realizadas diversas análises físico-químicas e microbiológicas para controle de qualidade do leite UHT. Para fins de validação do estágio serão relatadas as determinações do pH, densidade, gordura, crioscopia e estabilidade ao álcool.

##### **4.4.1 Determinação pH**

O pH, potencial hidrogeniônico ou potencial hidrogênico iônico, é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. O valor do pH está relacionado com a quantidade de íons hidrogênio e pode ser obtido através de indicadores (RAIMONDO, et al. 2009).

O pH do leite segundo a IN 46/2007 do MAPA, deve estar entre 6,6 e 6,8, para o consumo humano. Abaixo de 6,6 é considerado ácido e acima de 6,8 é considerado alcalino.

A legislação não prevê determinar pH no produto leite UHT, entretanto, na empresa Piracanjuba, a determinação do pH tem como objetivo detectar aumentos na concentração de ácido láctico e estabilidade ao calor, o que indicaria qualidade microbiológica inadequada, além de poder identificar possíveis falhas no processo de limpeza CIP (Clean In Place), que possivelmente poderia deixar componentes químicos na linha de envase.

Para a determinação do pH no laticínio em questão, é utilizado um pHmetro, devidamente aferido com solução tampão pH 9,0; 4,0 e 7,0. Para o procedimento analítico, 100 mL de cada amostra de leite UHT são vertidos em béqueres, introduz-se o eletrodo e por meio de seu demonstrador digital obtém-se o resultado do pH e da temperatura. Os padrões utilizados são os mesmos citados anteriormente seguindo os parâmetros da IN 46/2007 MAPA, e em caso de resultados em desacordo com estes, é imediatamente comunicado a supervisão, que tomará as devidas providências, geralmente o descarte para o tratamento de efluentes, ou em casos mais extremos para empresa terceirizada que dá o devido destino.

#### 4.4.2 Determinação densidade

A densidade é um fator físico-químico influenciado pela temperatura. A densidade do leite em média é de 1,032 g/mL, podendo variar entre 1,028 e 1,034 g/mL e normalmente, medida a 15° C, demonstra a quantidade de gordura nele contida. De todos os compostos sólidos do leite, a gordura é a única com densidade menor que a da água, então se a gordura é retirada a densidade tende a aumentar (FONSECA & SANTOS 2000).

A alteração na densidade é um indicativo de fraude mas, quando normal se faz necessário outras análises complementares, como a determinação de gordura e Extrato Seco Total (EST) para confirmação se houve fraude ou não (FERNANDES, 2010).

O aumento no teor de proteína, lactose e sais minerais causam aumento na densidade, já o aumento no teor de gordura e a fraude do leite com adição de água/soro causam a sua diminuição (FERNANDES, 2013).

A determinação da densidade consiste em definir se ocorreu fraude por adição de água ou soro, retirada de gordura, reconstituição, excesso de gordura. Na Piracanjuba a determinação de densidade é realizada por meio de um termolactodensímetro, que possui escala para a medida da densidade e também um termômetro para medir a temperatura do leite. O leite é colocado em uma proveta de vidro de 250 mL e o termolactodensímetro é inserido e realiza-se a leitura do instrumento. Com ajuda de uma tabela de correção de densidade, é possível fazer a correção para 15° C, acrescentando 0,0002 para cada grau acima dos 15° C ou subtraindo 0,0002 para cada grau abaixo. Em caso de desacordo com os padrões estabelecidos descritos na tabela 2, é imediatamente comunicado a supervisão, que toma as providencias cabíveis, que neste caso, dependendo das condições do produto, pode ser destinado a evaporação e produção de leite condensado.

**Tabela 2 – Valores de densidade para leite UHT no Laticínio Bela Vista**

<b>Classificação</b>	<b>Densidade mínima</b>	<b>Densidade máxima</b>
Integral	1,0302	1,0332
Semidesnatado	1,0322	1,034
Desnatado	1,0332	1,034

Fonte: Laticínios Bela Vista (2013)

#### 4.4.3 Determinação gordura

A gordura é um dos componentes mais abundantes e variáveis do leite. São pequenos glóbulos, suspensos na fase aquosa. No leite cru varia entre 3,5 e 5,3 % (BRASIL, 2011). Segundo a IN 76 de 26 de novembro de 2018- MAPA, o leite industrializado pode ter no máximo 0,5 % de gordura na classe desnatado, de 0,6-2,9 % no semidesnatado e no mínimo 3 % para ser considerado leite integral.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a concentração de gordura no leite varia em razão de diferenças entre raças, estágio da lactação e de acordo com a alimentação dos animais.

Existem diferentes métodos para a determinação da quantidade de gordura que são: butirométrico ou Gerber, Rose-Gottlieb, que são métodos clássicos – estes são mais baratos e simples, e mais recomendados – e existem os métodos instrumentais (BRASIL, 2006).

O método utilizado no estágio em questão é o de Gerber, que é baseado na quebra da emulsão do leite pela adição de 10 mL de ácido sulfúrico em um butirômetro graduado, 11 mL de leite seguido do acréscimo de 1 mL de álcool isoamílico. Ou seja, esse método é baseado na propriedade que o ácido sulfúrico tem de digerir as proteínas do leite, sem afetar a matéria gorda. A separação da gordura ocorre através de centrifugação, o álcool isoamílico facilita a separação da fase de gordura da fase não gordurosa, formando assim, uma coluna límpida (TONIAL, et al. 2009).

Os resultados da análise descrita seguem os padrões estabelecidos pela empresa, dispostos na tabela 3, e durante a rotina de trabalho, são realizados no início e final do envase de cada formulação, como também uma análise durante o tratamento térmico e outra antes da liberação para envase. Diferente de outros testes, em caso de desacordo com os padrões, ao se obter a confirmação da ocorrência, também registra-se em planilhas, mas e em seguida, é transmitida para o setor de processo da unidade, que corrige o teor de gordura acrescentando creme de leite em caso de falta, ou desnatando a quantidade necessária em caso de excesso deste componente.

**Tabela 3 – Valores de gordura para leite UHT no Laticínio Bela Vista**

<b>Classificação</b>	<b>Teor mínimo (%)</b>	<b>Teor máximo (%)</b>
Integral	3,05	3,15
Semidesnatado	1,10	1,30
Desnatado	0,30	0,40

Fonte: Laticínios Bela Vista- Piracanjuba (2013)

#### 4.4.4 Determinação crioscopia

O índice crioscópico ou crioscopia é a temperatura de congelamento do leite, criado por Julius Hortvet, em 1920 (MURTA et al., 1995), com o intuito de identificar fraudes causadas pela adição de água ao leite (TRONCO, 1997).

De acordo com o DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017, a temperatura de congelamento do leite é mais baixa do que a da água, principalmente por causa da lactose e dos sais minerais, por isso, quando há fraude por aguagem no leite, a crioscopia aumenta em direção ao ponto de congelamento da água, que é de 0° C, fazendo toda a diferença já que o ponto de congelamento do leite bovino varia de no máximo -0,512° C e no mínimo -0,550° C.

A crioscopia é uma das características físicas mais estáveis do leite e, por esse motivo, ela é usada pelos laticínios para detecção de alteração física, que pode ocorrer diante de modificação na dieta alimentar do rebanho leiteiro, período de lactação, estação do ano, bem como a fraude pelo uso de água (TRONCO, 1997). A água, além de diminuir o valor nutritivo do leite, também dilui seus componentes naturais, e pode refletir em risco de contaminação (COUTO, 2002). A determinação de fraude no leite por adição de água é a aplicação mais usual da crioscopia em laticínios.

O índice crioscópico é uma medida de análise considerada uma prova de precisão para BECCHI (2003), e muito importante para a determinação da qualidade do leite, tanto “*in natura*”, como industrializado (TRONCO, 1997). No Laticínio Bela Vista, a determinação é realizada em um aparelho denominado crioscópio digital, que tem termistores que se baseiam no super resfriamento de uma amostra de 2,5 mL de leite até -3° C, seguido de imediata cristalização desta amostra, estimulada por vibração mecânica, produzindo uma elevação rápida de temperatura, liberando calor de fusão, até alcançar um “plateau” que diz respeito ao índice crioscópico de

da amostra ou ao ponto de equilíbrio entre os estados líquidos e de congelamento.

A equipe do controle de qualidade do Laticínio em questão, efetua este tipo de análise de hora em hora durante a produção, como também no início e no final de cada formulação, e em caso de alterações, ou seja, resultados fora do padrão, a supervisão atua tomando as devidas providências, já que uma falta de homogeneização, ou presença de água de enxague na linha de produção pode resultar em índices fora do padrão. Assim, em caso de falta de agitação o leite pode ser retornado ao tanque e efetuado o processo novamente, e em caso da presença de água, pode passar pelo processo de evaporação ou descarte.

#### 4.4.5 Determinação álcool

A determinação de álcool no leite é utilizada a fim de medir a estabilidade térmica do mesmo, visto que o leite com baixa qualidade higiênica durante a sua produção pode apresentar redução do pH pela fermentação da lactose em ácido láctico, resultando desse modo, em maior instabilidade da proteína (FERNANDES, 2010).

Ao acrescentar uma certa quantidade de álcool etílico ao leite, este produz uma desidratação parcial ou total e conseqüentemente coagulação, simulando as condições do aquecimento. Nesta prova, o álcool atua como um desidratante e simula as condições do aquecimento (STUMPF, et al. 2016). Para realização desta determinação no Laticínio Bela Vista, são colocados em um tubo de ensaio 2 mL de leite mais 2 mL de álcool a 68 % (v/v). Havendo floculação, pode-se pressupor que o leite está ácido.

Apesar de muitos países já terem abandonado a prova do álcool, no Brasil e alguns outros países da América Latina ainda utilizam como estimativa da estabilidade térmica do leite a fim de medir sua capacidade no processamento (FAGNANI, 2016).

A determinação do álcool baseia-se no teste de estabilidade do leite diante de uma solução de etanol, que varia entre 68 e 76 % (BRASIL, 2002). É realizada para a preservação dos laticínios, para que estes não recebam leite contendo colostro, contaminação bacteriana por mastites ou más condições de higiene, circunstâncias estas que tornam o leite ácido (STUMPF, et al. 2016).

Considera-se o teste do álcool fundamental e é efetuado durante a produção

de leite UHT no laticínio Bela Vista, como também durante o tratamento térmico, liberação da formulação e início e final do envase. Deve-se levar em consideração que é possível ocorrer falsos-positivos, por esse motivo, outros métodos também devem ser usados, como por exemplo, o teste da fervura, que é efetuado no acompanhamento do leite após 3, 5 e 7 dias de produção. Todos os resultados são registrados em planilhas, e caso ocorra alterações, os superiores são acionados e tomam as decisões necessárias.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nas atividades realizadas para a validação do estágio em questão, foi possível constatar a importância de cada análise, assim como aprender a executar de forma correta e de acordo com as legislações, para a obtenção de produtos de qualidade. Conhecer a história da empresa, como também entender como é imprescindível acompanhar minimamente cada detalhe de produção, para que tenhamos na sociedade alimentos seguros, e cada vez mais bem elaborados.

Além de tudo, colocar em prática grande parte dos ensinamentos adquiridos no Curso Superior de Tecnologia de Alimento, este curso que no decorrer do período foi fundamental para o crescimento pessoal e profissional, por meio dos de docentes qualificados e ambiente favorável para tal aprendizado.

## REFERÊNCIAS

AMES, C. W.; CUNHA, K. F. **Controle de qualidade do leite: análises físico-químicas**. Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas – RS. Disponível em: <<http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/control-de-qualidade-do-leite.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.

ANÁLISES físico-químicas em leite. **Portal Educação**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/nutricao/analises-fisico-quimicas-em-leite/40948>>. Acesso em: 16 set. 2019.

BASSAN, J. C. et al. **Consumo de leite informal na cidade de Araraquara-SP**. Alim Nutr. – Braz J Food Nutr. p. 403-408, 2013.

BASTOS, M. S. R. **Leite longa vida UHT: Aspectos do processamento e identificação dos pontos críticos de controle**. Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 13, n. 66/67, p. 32-36, 1999

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540 de 27 outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego). Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d1b6da0047457b4d880fdc3fbc4c6735/POR\\_TARIA\\_540\\_1997.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d1b6da0047457b4d880fdc3fbc4c6735/POR_TARIA_540_1997.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em 30 de out. 2019.

BECCHI, C. S. **Estudo do índice crioscópico do leite tipo B “in natura” produzido na bacia leiteira do Vale do Taquari, RS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. 2003. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3750/000392240.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2019.

BOTARO, B.; SANTOS, M. V. **Entendendo a variação da crioscopia do leite**. MilkPoint. 2008. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/entendendo-a-variacao-da-crioscopia-do-leite-46948n.aspx>>. Acesso em: 16 set. 2019.

BRASIL. Decreto nº 9013, de 29 de março de 2017. Dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, Brasília, 2017.

BRASIL. Instrução Normativa n. 46 de 23 De Outubro De 2007. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Gabinete do Ministro.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 62 de 29 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite**. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, 30 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, de 12 de dezembro de 2006. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais**

**Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 dez. 2006.

BRITO, M. A. et al. **Composição.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_128\\_21720039243.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html)>. Acesso em: 13 set. 2019.

CASTANHEIRA, A. C. **Novas Legislações sobre produção e beneficiamento de leite – o que mudou?** BRQuality. 2018. Disponível em: <<https://brqualityconsultoria.com.br/novas-legislacoes-sobre-producao-e-beneficiamento-de-leite-o-que-mudou-parte-2/>>. Acesso em: 17 set. 2019.

CHAVEZ, W. A. et al. **Acidez e pH do leite pasteurizado, in natura e UHT comercializado no município de Timon-MA.** X Congresso Nordestino de Produção Animal 2015, Teresina, 2015. Disponível em: <[www.cnpa2015.com.br/anais/resumos/R0538-2.PDF](http://www.cnpa2015.com.br/anais/resumos/R0538-2.PDF)>. Acesso em: 11 set. 2019.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA. Rondônia, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2019.

EMBRAPA, **ANUÁRIO leite 2019: Sua excelência, o consumidor, novos produtos e novas estratégias da cadeia do leite para ganhar competitividade e ganhar os clientes finais.** Ed. Brasília, DF, 2019.

FAGNANI, R. et al. **Estabilidade do leite ao álcool ainda pode ser um indicador confiável? Is ethanol stability of milk a reliable test?** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v.17, n.3, p. 386-394, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cab/v17n3/1809-6891-cab-17-03-0386.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2019

FERNANDES, R. F.; PEREIRA, A. S. F.; PINHO, L. **Influência da sazonalidade em parâmetros físicoquímicos do leite cru recebido por um laticínio no norte de minas gerais.** Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 68, n. 393, p. 36-41, 2013.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite.** São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 17-26.

GONZALÉZ, F. H. D. **Prova do álcool no leite: a obsolescência duradoura.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, p. 71-73. Porto Alegre – RS, 2011. Disponível em: <<http://hhdigital.com.br/cooplib/prova-do-alcool-no-leite-a-obsolescencia-duradoura/>>. Acesso em: 18 set. 2019.

GUIMARÃES, P. **Composição do leite.** Ciência do Leite. 2008. Disponível em:

<<https://cienciadoleite.com.br/noticia/134/composicao-do-leite>>. Acesso em: 12 set. 2019.

LATICÍNIOS Bela Vista. **Nome do documento**. Revisão 2019, Maravilha – SC, 2013.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Determinação da densidade em leite fluido com uso do termolactodensímetro**. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-poa-iqa/met-poa-09-02-densidade-em-leite-fluido.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa MAPA nº 62 de 29/12/2011**. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. 2011. Disponível em: <[https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2011\\_78285.html](https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-62-2011_78285.html)>. Acesso em: 12 set. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru refrigerado. 2018. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076)>. Acesso em: 9 set. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. 2018. Disponível em: <[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-52749894IN%2076)>. Acesso em: 9 set. 2019.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07/03/1996. **Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos em anexo**. 1996. Disponível em: <<https://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelinck.php?numlink=222979>>. Acesso em: 11 set. 2019.

TEIXEIRA NETO, Rodrigo Otávio et al . Pasteurização de leite na própria embalagem em banho-maria. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 17, n. 2, p. 142-147, Aug. 1997.

TONIAL, Ivane Benedetti et al . Avaliação de diferentes métodos de extração lipídica sobre a composição de ácidos graxos poliinsaturados em leite de vaca. **ALAN**, Caracas , v. 59, n. 1, p. 78-81, março 2009 .

NORO, G. **Síntese e secreção do leite**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Rio Grande do Sul. 2001. Disponível em: <[https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/sintese\\_leite.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/sintese_leite.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2019.

OLIVEIRA, A. **Leite - fatores que influenciam na acidez**. Centro de Produções Técnicas – CPT. Disponível em: < <https://www.cpt.com.br/cursos-bovinos-gadodeleite/artigos/leite-fatores-que-influenciam-na-acidez>>. Acesso em: 11 set. 2019.

PINHEIRO, A. J. R.; MOSQUIM, M. C. A. V. Apostila: **Processamento de leite de consumo**. Dep. Tecnologia de Alimentos. UFV: Viçosa, 1991.

PORTAL Educação. **Prova do Álcool**. São Paulo. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/veterinaria/prova-do-alcool/17527>>. Acesso em: 17 set. 2019.

RAIMONDO, R. F. S. et al. **Avaliação do pH e da eletrocondutividade do leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 2, p. 447-456, 2009.

RODAS, M. A. B. et al. **Leite Pasteurizado e ultra-alta temperatura (UAT): Avaliação do índice crioscópico e valor de pH**. Boletim do Instituto Adolfo, p. 57-59, 2014. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/bial/bial\\_241/bial\\_24\\_1-20.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/bial/bial_241/bial_24_1-20.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2019.

SANTOS, M. V.; ARCARI, M. A. **Fatores que podem alterar a crioscopia do leite**. 2012. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/fatores-que-podem-alterar-a-crioscopia-do-leite-204319n.aspx>>. Acesso em: 17 set. 2019.

SANTOS, V. S. **Prova do álcool e sua relação com a qualidade do leite**. MilkPoint. 2001. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/prova-do-alcool-e-sua-relacao-com-a-qualidade-do-leite-16199n.aspx>>. Acesso em: 17 set. 2019.

SILVA, P. F.; BIANCHESSI, A. L. V.; FREITAS, B. S. M. **Análises microbiológicas e físico-químicas de leites pasteurizados e UHT, comercializados na cidade de Rio Verde**. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/ANALISES%20MICROBIOLOGICAS%20E%20FISICO%20QUIMICAS%20DE%20LEITES%20PASTEURIZADOS%20E%20UHT,%20COMERCIALIZADOS%20NA%20CIDADE%20DE%20RIO%20VERDE.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

SOARES, F. A. C. **Composição do leite: fatores que alteram a qualidade química**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2013/10/leiteFred.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2019.

TOMBINI, H. et al. **Consumo de leite de vaca e derivados entre agricultores da região oeste do Paraná**. v. 23, n. 2, p. 267-274, Araraquara – SP, 2012.

TRONCO, V. M. Controle físico-químico do leite. In: **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Cap. V, p. 103-105. Santa Maria, RS: UFSM, 1997.

VENTURINI, K. S.; SANELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do leite**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Espírito Santo, 2007. Disponível em: <[http://agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2019.

VITOLA, H. R. S. **Controle de qualidade do leite: análises físico-químicas**. Universidade Federal de Pelotas – UFPel, p. 2-36, Pelotas – RS. Disponível em: <<http://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/analises-fisico-quimicas-de-leite.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2019.

ZANELA, M. B.; FISCHER, V. **Fatores que afetam a estabilidade do leite ao álcool**. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/7939180001.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2019