



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**MONIELLI COSTA BATISTI**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICO DO LEITE UHT INTEGRAL,  
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES-RO**

ARIQUEMES-RO

2013

**MONIELLI COSTA BATISTI**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICA DO LEITE UHT INTEGRAL,  
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientador (a): Prof. Ms. Renato André Zan.

ARIQUEMES-RO

2013

**MONIELLI COSTABATISTI**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICA DO LEITE UHT INTEGRAL,  
COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES-RO**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Farmácia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientador (a): Prof. Ms. Renato André Zan.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Ms. Renato André Zan  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Profª. Ms. Vera Lucia Matias Gomes Geron  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

---

Profª. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Ariquemes, 27 de junho de 2013.

Aos meus pais Gildo e Elizete  
Aos meus Irmãos Julian e Catieli  
Ao meu namorado e Família  
Aos meus tios e tias  
Aos meus saudosos Avós

**Porque família é tudo.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, o centro e o fundamento de tudo em minha vida, por renovar a cada momento a minha força e disposição e pela sabedoria concedida ao longo dessa jornada.

Aos meus Pais Gildo e Elizete, OBRIGADA, pelos abraços, por sorrisos e palavras sinceras nos momentos mais difíceis de gestos tão simples, tão fáceis e tão necessários, mesmo que eu não diga sempre, obrigada por cada pequena coisa que vocês fazem por mim, e que tornam mais suaves os meus dias.

Quero agradecer também aos meus irmãos Julian e Catieli, ao meu namorado Moises Junior e toda sua família que embora não tivessem muito conhecimento disto (do TCC) iluminaram de maneira especial os meus pensamentos, a quem eu agradeço todas as noites por fazerem parte da minha vida.

As minhas amigas Aline Marques, Mariana Garcia, Ramayana Mafra e Vania Leticia, OBRIGADA, pelas conversas, pela atenção, pelos conselhos “infalíveis”, pelos elogios que só vem de quem ama e, principalmente, por importares comigo.

Ao meu orientador Prof. Ms. Renato André Zan, que acreditou em mim; que ouviu pacientemente as minhas considerações partilhando comigo as suas ideias, conhecimento e experiências e que sempre me motivou. Quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional, por ser um profissional extremamente qualificado e pela forma que conduziu minha orientação.

A todos os meus colegas do curso de farmácia, que de alguma maneira tornam minha vida acadêmica cada dia mais agradável. Peço a Deus que os abençoe a cada um de vocês e ilumine seus caminhos com muita paz, amor, saúde e prosperidade.

**OBRIGADA!**

## RESUMO

O leite é um alimento valioso e fundamental para dieta humana, devendo chegar a mesa de todos, sem perder suas características nutricionais, não havendo desnaturalização em sua essência e conseqüentemente sem contaminantes evitando assim, a origem de doenças. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade do Leite UHT (Ultra Alta Temperatura) comercializado na cidade de Ariquemes - RO, comparando-se os resultados obtidos com os padrões da Instrução Normativa Nº 51, através de análises microbiológicas e físico-químicas. Foram coletadas vinte amostras de cinco marcas distintas com quatro lotes diferentes de leite UHT denominadas A, B, C, D e E em diferentes pontos comerciais da cidade de Ariquemes – RO e seguiram as análises descritas nos Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus ingredientes II - Métodos Físicos e Químicos do Ministério da Agricultura. Os resultados obtidos para as análises físico-químicas na sua grande maioria ficaram dentro dos padrões estabelecidos para as análises de: acidez titulável em Graus Dornic, determinação de substância alcalina, cloretos, amido e sacarose, sendo poucos lotes em desacordos. Em relação às análises microbiológicas, todas as marcas apresentaram valores exigidos pelos padrões podendo-se concluir que, os resultados das análises microbiológicas foram satisfatórios no que diz respeito aos coliformes fecais e *Salmonella sp.* Sendo que para coliformes totais 18 lotes acusaram pequena presença de Unidade Formadora de Colônia (UFC), porém, esse fator não atingiu a integridade e a qualidade do produto final.

Palavras-chave: Leite UHT; Qualidade microbiológica ; Provas físico-químicas.

## ABSTRACT

The milk is a valuable and fundamental food for the human diet, reason why it must be available for everyone, without losing its nutritional characteristics, not existing denaturing in its essence, and as a consequence, without contaminants, avoiding with this the origin of diseases. The present job aimed to evaluate the quality of UHT milk marketed in the city of Ariquemes – RO, comparing the results obtained with the standards of the Normative Instruction N° 51, through the microbiological and physicochemical analysis. Twenty samples were collected from five different brands with four different batches of UHT (Ultra High Temperature) milk, named A, B, C, D and E in different commercial points from Ariquemes – RO and followed the analysis described in the Official Analytical Methods for Control of Animal Originated Products and their ingredients II – Physical and Chemical Methods of the Ministry of Agriculture. The results obtained for the physicochemical analysis in vast majority stayed into the standards established for the analysis of: titrable acidity in Graus Dornic, determination of alkaline substance, chlorides, starch and sucrose, and only few batches were in disagreement. In relation to the microbiological analysis, all of the brands presented the values requested by the standards, what makes possible to conclude that the results of the microbiological analysis were satisfactory in relation to the faecal coliforms and *Samonella sp.* For the total coliforms, 18 batches showed small attendance of Colony Forming Units (CFU), although this factor has not achieved the integrity and quality of the final product.

Keywords: UHT Milk; microbiological quality; physicochemical proves.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resultados físico-químicos e microbiológicos marca A .....	25
Tabela 1- Resultados físico-químicos e microbiológicos marca B.....	26
Tabela 1- Resultados físico-químicos e microbiológicos marca C.....	27
Tabela 1- Resultados físico-químicos e microbiológicos marca D.....	28
Tabela 1- Resultados físico-químicos e microbiológicos marca E.....	29



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ABLV	Associação Brasileira Longa Vida
UFC	Unidade Formadora de Colônia
UHT	Ultra Alta Temperatura
NMP	Número Mais Provável
IN	Instrução Normativa
$K_2CrO_4$	Cromato de Potássio
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
$AgNO_3$	Nitrato de Prata

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
2.1 O LEITE NO BRASIL.....	12
2.2 O LEITE UHT.....	13
2.3 COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	14
2.4 QUALIDADE DO LEITE.....	14
2.5 MICROORGANISMOS PRESENTES NO LEITE.....	15
2.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE.....	17
<b>2.6.1 Teste Dornic</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6.2 Alcalinidade do Leite</b> .....	<b>18</b>
<b>2.6.3 Cloretos</b> .....	<b>19</b>
<b>2.6.4 Amido</b> .....	<b>19</b>
<b>2.6.5 Sacarose</b> .....	<b>19</b>
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	<b>20</b>
3.1 OBJETIVO GERAL.....	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
4.1 PREPARO DA AMOSTRA.....	21
4.2 TÉCNICA PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO LEITE.....	21
4.3 TÉCNICA PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE.....	22
<b>4.3.1 Acidez Titulável ou Dornic</b> .....	<b>22</b>
<b>4.3.2 Cloretos</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3.3 Amido</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3.4 Sacarose</b> .....	<b>23</b>
<b>4.3.5 Alcalinidade do Leite</b> .....	<b>24</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>31</b>

## INTRODUÇÃO

O leite é definido como a secreção das glândulas mamárias dos animais mamíferos. Na dieta humana este produto é utilizado como um alimento básico e é indicado para todas as idades por possuir os nutrientes necessários do ponto de vista nutricional (PASCHOA, 1997; GARCIA et al, 2000).

O leite é um alimento valioso e fundamental para dieta humana, devendo chegar á mesa de todos, sem perder suas características nutricionais, não havendo desnaturação da sua essência e nem microorganismos contaminantes que dão origem a doenças. Tais doenças estão relacionadas com a exposição a microorganismos patogênicos, toxinas ou outras substâncias tóxicas, presentes em um líquido ou alimento, por um determinado tempo (SALINAS, 2002).

São mais frequentemente encontrados no leite microorganismos como: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella enteritidis* causadores de tuberculose, brucelose e leptospirose (PASCHOA, 1997; SAKATE et al, 1999).

Na indústria de alimentos a contaminação microbiológica acarreta além de grandes prejuízos econômicos um serio risco a saúde do consumidor. Os laticínios são particularmente suscetíveis a essa contaminação. Uma preocupação constante para técnicos e autoridades da área de saúde, é a qualidade do leite, isso se deve ao alto risco de veiculação dos microorganismos diretamente relacionados a doenças de origem alimentar (SILVA et al., 2008).

No leite UHT geralmente são encontrados microorganismos, justificam-se que essas falhas de contaminação se atribui no sistema de envase das embalagens e da má higienização do equipamento que pode proliferar a contaminação (WESTHOFF; DOUGHERTY ,1981).

Portanto, sendo o leite um dos principais alimentos consumidos pela população, existe uma preocupação com o controle de qualidade desse tipo de produto, tendo em vista que a sua qualidade está ligada a saúde dos consumidores. Mediante a isso a pesquisa teve como objetivo avaliar as condições físico-químicas e microbiológicas do leite UHT comercializados na cidade de Ariquemes-RO.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O LEITE NO BRASIL

Atualmente, o Brasil vem se destacando na produção de leite, dados de 2011 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) indicam o terceiro lugar com 4,5% da produção mundial, sendo um dos agronegócios brasileiros mais importantes, estimando-se o faturamento de 32, 1 bilhões de leite esse ano, gerando empregos na produção primária de 3,6 milhões de pessoas beneficiadas nesta área. Um dos fatores que influenciam a praticada pecuária leiteira em todo território nacional é o clima que permite a adaptação da atividade de diversas formas, uma delas é a técnica com produção diária menor que dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, usando tecnologias em melhoramento genético em seu favor tendo uma produção diária superior a 50 mil litros (ZOCCAL et al., 2005).

Dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) apontam que nos últimos dez anos Rondônia dobrou a produtividade diária. Em 2000 eram produzidos pouco mais de 1 milhão de litros por dia. Em 2011 os números subiram para 2.100 milhões de litros. Produção maior que os Estados do Amazonas, Acre, Roraima, Amazona, Para, Tocantins, Maranhão, Piauí e Ceará juntos. Por ano são 766.5 milhões de litros, metade da produção é consumida no mercado interno e o restante é exportado para o Amazonas, Acre e São Paulo, principalmente em forma de queijo. A falta de políticas públicas e investimento em tecnologia por parte dos produtores, no entanto, reduzem a possibilidade do Estado avançar no ranking brasileiro.

O consumo do leite Ultra Alta Temperatura (UHT), tem crescido expressivamente. Associação Brasileira Longa Vida (ABLV), demonstra que no ano de 2004 6,5 bilhões de litros de leite fluidos e vendidos no país, 4,8 bilhões de litros eram de leite UHT. Justifica-se que esse acréscimo é pelo simples fato do armazenamento, este tipo de leite pode ser estocado em média por 180 dias em local que tenha temperatura ambiente para que não ocorra deterioração do produto, oferecendo assim praticidade em relação aos demais tipos de leite comercializados (SANCHEZ, 2005).

Segundo Martins et al. (1999), o ponto negativo do leite que passa pelo processo de ultrapasteurização é que não sofre a esterilização absoluta, o que significa que as bactérias termorresistentes podem permanecer viáveis nos produtos. Alguns cuidados podem ser adotados para que se evite a contaminação e a proliferação bacteriana, as práticas higiênico-sanitárias durante a obtenção e o transporte da matéria prima são fatores de fundamental importância para a qualidade final deste produto (PRATA, 1998).

## 2.2 O LEITE UHT

Segundo a Portaria N° 146 do Ministério de Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária (BRASIL, 1996), o leite UHT é homogeneizado e submetido à temperatura de 130 a 150 °C por 2 a 4 segundos, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado à temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas.

Segundo Brasil (2002), o leite UHT deve atender vários parâmetros de qualidade, sendo eles características sensoriais: aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, sem sabores nem odores estranhos e também aspectos físico-químicos no mínimo 3% de gordura, acidez entre 14 e 18 °D, estabilidade ao álcool de 68% e, no mínimo, 8,2% de desengordurado.

Nem sempre o leite UHT apresenta as características desejadas, não sendo um produto livre de contaminação, podendo sofrer deterioração e apresentar problemas à saúde pública se ocorrem alterações das características sensoriais quanto a sua vida útil (FRANCO; LANDGRAF, 1996).

O aumento do leite UHT no mercado se justifica pela sua vida útil prolongada, por não exigir refrigeração, tornando-se mais cômodo para o consumidor (MARTINS; SANTOS; TEIXEIRA; 1999).

Segundo Brasil (2009), “o leite UHT tem uma participação elevada na comercialização de leites fluídos no Brasil devido a sua praticidade e vida de prateleira. A participação de mercado do produto que era de 9,6% em 1992, alcançou 74,8% em 2008”.

## 2.3 COMPOSIÇÃO DO LEITE

Os principais componentes do leite são: proteínas, calorias, gordura e hidratos de carbono. Sendo que o componente em maior percentagem do leite é a água que constituem média de 87,5%, influenciando diretamente na densidade do leite, 12,5% do restante é de matéria seca total, entende-se por matéria gorda, caseína, albumina, lactose. A composição do leite pode variar de acordo com a raça e espécie do animal, a alimentação o tempo de gestação e outros fatores também podem influenciar. “A composição média do leite varia bastante, mas pode-se tomar por média as seguintes percentagens: água [87,2%], gordura [3,6%], lactose [4,5%], proteína [3%] e sais [0,7%]. Valor energético: 68 calorias”(GUIMARÃES et al., 2001).

O leite tem um valor nutritivo, tornando-se popular e de fácil obtenção para as classes menos favorecidas. Sofrendo assim, grande ataque por microrganismos, devido sua riqueza em nutrientes, sendo muito favorável a multiplicação das bactérias (GONÇALVES; FRANCO, 1998).

No decorrer do tratamento UHT o ponto relevante é o binômio tempo/temperatura, garantindo um processo de esterilização. As temperaturas abaixo de 72°C podem causar problemas indesejáveis e acima podem causar alterações das proteínas, interferindo no sabor, geleificação, que pode ocorrer formação de sedimentos, perda do valor nutricional e escurecimento (BASTOS, 1999).

## 2.4 QUALIDADE DO LEITE

Quanto à qualidade do leite UHT pode-se considera estéril, embora alguns estudos demonstrem ao contrario, onde alguns esporos podem sobreviver, mesmo que o processo tenha destruído as células bacterianas vegetativas (ROSENTHAL, 1991).

O processo de esterilização UHT, tem como objetivo obter produtos bacteriologicamente estéreis, que continuem mantendo as características nutritivas e organolépticas do produto fresco (TRONCO, 2003).

Para se alcançar esses objetivos, algumas tecnologias de ultrapasteurização devem ser utilizadas, principalmente no momento do envase em que as embalagens

longa vida devem estar assépticas, ou seja, livre de contaminantes e no momento do fechamento das embalagens a retirada do ar deve ser total, para garantir que o leite UHT fique isento de contaminantes, e suas propriedades organolépticas e nutritivas estarão preservadas sem necessidades de conservantes e refrigeração (BRASIL, 2009).

Em 2009, uma pesquisa realizada demonstrou que o leite UHT está presente em 87% das moradias brasileiras, esse aumento considerável mostra que a qualidade do leite e a comodidade trás benefícios a vida do consumidor (BRASIL, 2009).

Segundo Tetra Pak (2013), estima-se que o consumo mundial do leite UHT deverá crescer, anualmente 5,2% até no fim do ano de 2013.

## 2.5 MICROORGANISMOS PRESENTES NO LEITE

O leite é considerado um excelente substrato para o desenvolvimento microbiano, por possuir uma alta composição nutricional, tornando-se favorável a grande diversidade de microrganismos, patogênicos ou não. Por esse motivo, a qualidade do leite é um fator preocupante, onde as autoridades ligadas à área de saúde, devem se atentar em ter o cuidado e com possíveis surtos que os microrganismos podem causar principalmente em relação a doenças de origem alimentar (SILVA et al., 2008).

As bactérias alcalígenes, pertencentes ao grupo das aeróbicas estritas, que encontram-se no leite cru, podendo levar à alcalinização do leite. As *Pseudomonas*, no entanto, podem produzir enzimas proteolíticas e lipolíticas termorresistentes. Já as bactérias da família *Brucella* são patogênicas, tanto para o homem quanto para o animal, e as *Campylobacter* podem provocar aborto e infertilidade no gado e no homem, conseqüentemente levando a doenças gastrointestinais. Desta forma, todas essas bactérias podem causar inúmeros transtornos quando presentes no leite (VITTORI et al., 2008).

De acordo com Bersot (2010), quando há presença de microrganismo no leite torna-se um indicador de baixa qualidade do mesmo, ou seja, a contaminação e proliferação de microrganismos no leite irão alterar as características do produto final.

A ação das bactérias ou de suas enzimas sobre os componentes lácteos leva a várias alterações no leite e seus derivados. No entanto, estas alterações podem diminuir a vida de prateleira, causar sabores e aromas indesejáveis, interferindo nos processos tecnológicos e redução do rendimento, especialmente de queijos (HICKS et al., 1982).

No leite UHT a presença de microrganismos também pode apresentar falhas, no sistema de envase das embalagens que pode ocorrer má higienização do equipamento de esterilização, e podem servir como fontes de contaminação (REZER, 2011).

Dentre os microrganismos mais contaminantes no leite, pode-se encontrar as bactérias lácticas, coliformes, *Escherichia coli*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus*, e a *Salmonella enteritidis* (LEITE, 2002).

Defina-se por coliformes totais, aqueles que pertencem à família *Enterobacteriaceae* e são representados principalmente pelos gêneros *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Citrobacter* e *Enterobacter* e que fermentam a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados a 35°C por 24 a 48 horas. Sendo que os coliformes fecais também pertencem ao grupo dos coliformes totais que fermenta a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados (SILVA et al., 1997).

No leite os microrganismos mais avaliados são os aeróbios mesófilos, coliformes totais e fecais. A busca desses microrganismos torna-se uma ferramenta importante no controle de qualidade e fiscalização de amostras do leite (HÚNGARO et al., 2008).

É importante saber a detecção de coliformes nos alimentos que se encontram contaminados ou não, esses microrganismos possuem uma limitada relevância higiênica, podendo ser destruídos por uma alta temperatura, desta maneira sua presença após o processo mostra uma pós-contaminação (GEUS; LIMA, 2006).

De acordo com Silva (1997), tanto os coliformes totais e os coliformes fecais, são capazes de fermentar a lactose com produção de gás, o grupo dos coliformes fecais inclui três gêneros: *Escherichia coli*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, sendo que as cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella* não possui origem fecal. A *E. coli* é a mais conhecida, ela habita o trato gastrointestinal e é indicador de contaminação fecal.

Devido sua contaminação por enterotoxinas, o leite e seus derivados fazem parte dos principais alimentos envolvidos nos casos de intoxicação alimentar. (MATA, 2011).



“A Contagem total de unidades formadoras de colônias (UFC) é uma avaliação da quantidade de microorganismos existentes no leite. É utilizada como um controle complementar da qualidade do leite e os microorganismos mesófilos são aqueles que se multiplicam bem entre 20 e 45°C, tendo seu desenvolvimento ótimo a temperatura entre 30 e 45°C” (VIEIRA et al., 2003).

## 2.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

Define-se a qualidade do leite pela avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A qualidade da composição é determinada pelos teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas, que, por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Fatores ligados a cada animal, como o período de lactação, número de ordenha diária, além de fatores ambientais como temperatura e estação do ano tornam-se importantes para a composição físico-química (TRONCO, 2008).

O leite possui um índice nutricional elevado por haver presença de compostos como lipídios, proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais favorecendo o meio para o crescimento microbiano, tanto de grupos desejáveis como indesejáveis. Portanto, se ocorrer a contaminação e a proliferação dos microorganismos no leite as suas características físico-químicas apresentaram alterações no produto colocando em dúvida sua qualidade e limitando sua durabilidade (ALMEIDA et al., 1999).

Os testes físico-químicos realizados no leite têm como função certificar-se o produto está dentro dos padrões exigidos pelo regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite, constantes na Portaria 370 de 04/09/1997, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997).

Os parâmetros físico-químicos avaliados neste trabalho foram: acidez titulável em graus Dornic, determinação de alcalinidade do leite, cloretos, amido e sacarose segundo metodologia convencional recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz.

### 2.6.1 Dornic

O teste Dornic tem por objetivo detectar aumentos na concentração de ácido láctico pela ação das bactérias mesófilas quando fermentam a lactose, caracterizando a qualidade microbiológica da matéria-prima como inadequada. Entretanto, não é somente a presença de ácido láctico que determina a acidez, outros componentes do leite também interferem nesse parâmetro como citratos, fosfatos e proteínas (SANTOS; FONSECA, 2000).

Segundo Pancotto, 2011 para calcular a acidez com exatidão, deve-se recorrer à titulação com hidróxido de sódio designada de prova Dornic. A determinação da acidez por titulometria fundamenta-se na neutralização das funções ácidas do leite, até o ponto de equivalência, por meio de uma solução de hidróxido de sódio, e em presença de um indicador, a fenolftaleína. (viragem pH 6,6 a 8,3 que é o ponto final da capacidade indicadora).

A acidez do leite fresco aumenta com o teor de sólidos não-gordurosos. Mesmo quando o teor de gordura é elevado, a acidez também se eleva sensivelmente, em razão do conteúdo de sólidos não gordurosos que estão presentes. A titulação ácida pode ser influenciada pelo estágio de lactação, mastite, atividade enzimática e pela composição do leite fresco (TRONCO, 2003).

### 2.6.2 Alcalinidade do Leite

Este teste verifica se o pH está fora do padrão considerado normal, ou seja, se foi adicionado algum composto para 'esconder' alguma anormalidade do produto, como por exemplo a adição de hidróxido de sódio ou bicarbonato de sódio (ORDÓÑEZ, 2005).

É uma solução utilizada para determinar a adição de neutralizantes, reduz a acidez do leite, mascarando a sua qualidade. O azul de bromotimol é um indicador dessa reação, se positivo apresenta uma coloração azul esverdeado, se negativo apresenta cor amarelo esverdeado (BISSOLI, 2011).

### **2.6.3 Cloretos**

A análise de cloretos tem a finalidade de detectar fraudes, onde os cloretos são utilizados para reconstituir a densidade normal do leite. O fundamento deste teste baseia-se na ação do nitrato de prata em presença do indicador cromato de potássio. Quando o teor de cloretos é normal, a quantidade de nitrato de prata adicionada é excessiva, reagindo, então, com o indicador para a obtenção da cor marrom. Se o teor de cloretos é elevado, haverá maior consumo de nitrato de prata, diminuindo a intensidade de cor marrom (TRONCO 2008).

### **2.6.4 Amido**

Complementa análise de fraudes por aguagem, o teste é realizado com o intuito de se comprovar a adição ou não, de substância para restauração da densidade do leite fraudado (OLIVEIRA, 2010).

### **2.6.5 Sacarose**

Segundo Tronco (2008), é proibido a adição de sacarose ao leite, pois pode esconder alguma anormalidade do produto em relação a densidade. A análise é feita na forma de açúcar invertido (após tratamento com ácido). A glicose e frutose liberam o radical redutor aldeído, provocando uma reação de oxirredução de cor rosa avermelhado.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade do leite UHT integral comercializado no município de Ariquemes/RO através de análises microbiológicas e alguns parâmetros físico-químicos.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar quantitativa dos parâmetros microbiológicos de coliformes fecais, coliformes totais e *salmonella sp* nas amostras coletadas.
- Analisar físico-química dos parâmetros: acidez titulável em Graus Dornic, determinação da alcalinidade do leite, cloretos, amido e sacarose segundo metodologia convencional recomendado pelo Instituto Adolfo Lutz.
- Avaliar o padrão de qualidade do leite analisado através do resultado das análises microbiológicas e físico-químicas.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 PREPARO DA AMOSTRA

Foram selecionadas cinco diferentes marcas de leite UHT em embalagens Tetra Pack de 1L, as marcas foram nomeadas de “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, onde o nome das marcas não foram divulgados, com o intuito de preservar os fabricantes. Em seguida coletou-se quatro lotes diferentes de cada marca no período de Agosto a Dezembro de 2012.

As coletas aconteceram em supermercados localizados em vários pontos da cidade de Ariquemes - RO e posteriormente enviadas para o Laboratório de Química da Faculdade - FAEMA, onde foram submetidas às análises totalizando 20 amostras de leite.

Para as análises físico-químicas foram determinados os testes: detecção de acidez titulável ou Dornic, substâncias alcalinas, cloretos, amido e sacarose; análises estas descritas nos Métodos Analíticos Oficiais para Controle de Produtos de Origem Animal e seus Ingredientes - Métodos físicos e químicos do Ministério da Agricultura, metodologia esta baseada nos métodos convencionais do Instituto Adolfo Lutz.

Para as análises microbiológicas foram submetidas à determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais, coliformes fecais e pesquisa de *Salmonella sp*, segundo os procedimentos de análise do Kit microbiológico Colipaper.

O Colipaper é uma cartela com o meio de cultura em forma de gel desidratado usado para análises microbiológicas indicando a presença de coliformes fecais, totais e *Salmonella sp*.

### 4.2 TÉCNICA PARA A ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DO LEITE

Retirou-se a cartela microbiológica tocando apenas acima do picote.

Imergiu-se a cartela na amostra a ser analisada e aguardou-se umedecer.

Retirou-se a cartela da amostra e o excesso do leite.

Recolocou-se a cartela na embalagem plástica e retirou-se a parte do picote sem tocar no restante da embalagem.

Levou-se à estufa por 15 horas a temperatura de 36° – 37° C.

Após 24 horas de incubação, procedeu-se à contagem das colônias, considerando sempre os dois lados da cartela.

### 4.3 TÉCNICA PARA A ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

#### 4.3.1 Acidez titulável ou Dornic

Colocou-se em um becker de 100 mL, limpo e seco, 10 mL da amostra de leite e 5 gotas de fenolftaleína a 1%.

Zerou-se o volume da bureta de Dornic, tomando sempre o cuidado de fazê-lo a altura dos olhos para se evitar erros.

Titulou-se com a solução Dornic, mantendo uma agitação constante até a virada de cor rósea.

De acordo com a coloração obtida, fez a leitura direta na escala do acidímetro. Sendo:

- De 15 a 16°D = LEITE FRESCO
- De 16 a 17°D = LEITE SEMI-VELHO
- Acima de 18°D = LEITE VELHO OU REMONTADO
- Abaixo de 15°D = LEITE SUSPEITO DE FRAUDE

Vale salientar que, a cada 0,1 mL de solução Dornic é igual 1°D = 0.0001 g de ácido láctico.

Para o preparo da solução Dornic para análise da acidez, pesou-se 4,44 g de NaOH para cada 1.000mL. Em um becker fez-se a dissolução com um pouco de água destilada, homogeneizando até completa dissolução. Posteriormente, transferiu-se para um balão volumétrico de 1.000 mL, completando-se com água destilada até o menisco.

### 4.3.2 Cloretos

Preparou-se duas soluções: cromato de potássio a 5% ( $K_2CrO_4$ ) e nitrato de prata a 10% ( $AgNO_3$ ). Para o preparo da solução de cromato de potássio a 5%, pesou-se 50g de  $K_2CrO_4$  e dissolveu-o com água destilada. Transferiu-se para um balão volumétrico de 50 mL completando com água destilada até o menisco. Para o preparo da solução de nitrato de prata a 10%, pesou-se 100g de  $AgNO_3$  e dissolveu-o com água destilada. Transferiu-se para um balão volumétrico de 50 mL completando com água destilada até o menisco. Preparado as soluções, com o auxílio da pipeta de Pasteur de 2 mL, pipetou-se 2 mL de  $AgNO_3$  a 10%, mais 5 mL de  $K_2CrO_4$  a 5% e misturou-os no tubo de ensaio em partes iguais. Em seguida, adicionou-se 2 mL da amostra do leite analisado, obtendo-se uma coloração para leitura. Fez-se a leitura da seguinte forma:

- Positiva coloração amarela
- Negativa coloração alaranjada (cor de tijolo)

### 4.3.3 Amido

Pipetou-se em um tubo de ensaio 5 mL da amostra do leite, ferveu-o em chama e esfriou-o em água corrente. Adicionou-se 5 gotas de solução lugol. Imediatamente, formou-se um anel na superfície da amostra e obteve-se uma coloração azul, sendo essa positiva.

### 4.3.4 Sacarose

Colocou-se em um tubo de ensaio, 2 mL de amostra do leite e 2 mL de ácido clorídrico;

Agitou-se bem até a dissolução.

Deixou-se em banho-maria a 70°C por 2-3 minutos

Positivo: Cor avermelhada

#### **4.3.5 Alcalinidade do Leite**

Adicionou-se 3 ml de leite em tubo de ensaio, acrescentou-se 4 gotas de azul de bromotimol e observou-se as colorações:

Positivo = Azul esverdeado

Negativo = Amarelo esverdeado



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises realizadas nas amostras dos diferentes lotes para as 5 marcas analisadas, estão descritas nas tabelas 01 a 05, onde estão demonstrados os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas.

**Tabela 1-** Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos marca A

Análises	Parâmetros legislação	Amostras			
		1	2	3	4
Acidez (Grau Dornic)	14° -18°D	17°D	16°D	21°D	18°D
Cloreto	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Substância alcalina	Negativo	Positiva	Positivo	Positivo	Positivo
Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Sacarose	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
Coliformes fecais (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0
Coliformes totais (UFC/mL)	Máx. 100	2	7	0	4
<i>Salmonella sp</i> (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0

Fonte: Próprio autor

Pancotto (2011), realizou trabalho semelhante avaliando o grau Dornic de 34 amostras de leite onde os valores obtidos nestas análises estão dentro da normalidade, visto que a Instrução Normativa 51 de 2002 admite a acidez titulável entre 0,14 a 0,18g de ácido láctico/100 ml.

Já neste trabalho foram avaliados o grau Dornic das 5 marcas diferentes, entre elas, 2 marcas estavam com todos os lotes de acordo (marcas B e D), e 2 marcas apresentaram 1 lote em desacordo (marcas A e C) e uma marca apresentou todos os 4 lotes avaliados em desacordo com a legislação (marca E).

**Tabela 2** - Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da marca B

Análises	Parâmetros legislação	Amostras			
		1	2	3	4
Acidez (Grau Dornic)	14° -18°D	18°D	18°D	17°D	16°D
Cloreto	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Substância alcalina	Negativo	Positiva	Positivo	Positivo	Positivo
Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Sacarose	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo
Coliformes fecais (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0
Coliformes totais (UFC/mL)	Máx. 100	6	5	5	1
<i>Salmonella</i> sp (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0

Fonte: Próprio autor

A coloração amarela indica a presença de cloretos em quantidade superior à faixa normal. Se o leite contém cloretos dentro da faixa normal, a coloração pode variar do alaranjado escuro ao vermelho-tijolo (BRASIL,2006).

De acordo com as tabelas 1 a 5, os valores coletados demonstram total integridade do leite quanto a sua densidade em relação à adição de cloretos. Comparando os resultados com Pancotto (2011), que também apresenta resultado negativo para cloretos.

**Tabela 3** - Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da marca C

Análises	Parâmetros legislação	Amostras			
		1	2	3	4
Acidez (grau dornic)	14-18°	16°	18°	21°	16°
Cloreto	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Substância alcalina	Negativo	Positiva	Positivo	Positivo	Positivo
Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Sacarose	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
Coliformes fecais (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0
Coliformes totais (UFC/mL)	Máx. 100	1	4	4	4
<i>Salmonella sp</i> (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0

Fonte: Próprio autor

De acordo com a legislação a presença de alcalinidade no leite deve ser negativa. Os valores encontrados nas 5 marcas, sobretudo analisando todos os lotes apresentaram valores positivo, ou seja, houve alguma adição de substâncias alcalinas nas amostras.

Segundo Brasil (2013), a portaria N.º 370 de 4 de setembro de 1997, autoriza o uso de citrato de sódio no leite longa vida. Essa substância aumenta o teor de alcalinidade no teste, podendo ser este o interferente acusador nas análises, portanto, seria interessante avaliar a possibilidade da presença de citrato nas marcas avaliadas.

**Tabela 4-**Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos da marca D

Análises	Parâmetros legislação	Amostras			
		1	2	3	4
Acidez (grau dornic)	14-18°	17°	17°	18°	18°
Cloreto	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Substância alcalina	Negativo	Positiva	Positivo	Positivo	Positivo
Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Sacarose	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
Coliformes fecais (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0
Coliformes totais (UFC/mL)	Máx. 100	2	5	5	3
<i>Salmonella sp</i> (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0

Fonte: Próprio autor

A Instrução Normativa 51 (2002), através do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado define como requisito de qualidade do leite, a ausência do amido no leite. Em todas as amostras submetidas ao teste de presença de amido o resultado foi negativo, ou seja, atenderam a este requisito.

Quando avaliado a presença de sacarose a legislação determina valores negativo nas amostras. No entanto, os valores obtidos nas análises foram variados quando analisou-se a presença de sacarose nas 5 marcas, onde 2 marcas apresentaram 2 lotes em desacordo (marcas A e D) e 3 marcas apresentaram apenas 1 lote em desacordo (marca B, C e E).

Segundo Tronco (2008), é proibido à adição de sacarose ao leite, pois pode esconder alguma anormalidade do produto em relação à densidade.

**Tabela 5** -Resultados dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do marca E

Análises	Parâmetros legislação	Amostras			
		1	2	3	4
Acidez (grau dornic)	14-18°	20°	19°	22°	19°
Cloreto	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Substância alcalina	Negativo	Positiva	Positivo	Positivo	Positivo
Amido	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Sacarose	Negativo	positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Coliformes fecais (UFC/ml)	Ausência	0	0	0	0
Coliformes totais (UFC/ml)	Máx. 100	0	2	2	5
<i>Salmonella sp</i> (UFC/mL)	Ausência	0	0	0	0

Fonte: Próprio autor

Silva et al. (2008), ao analisar 348 amostras de leite pasteurizado destinados ao programa de leite de Alagoas, encontrou 194 amostras contaminadas por Coliformes Totais, 182 por Coliformes Fecais e 87 por Aeróbios Mesófilos, todas estando acima do limite permitido.

Dentro dos lotes das 5 marcas avaliadas, todos os lotes apresentaram ausência de coliformes fecais, estando assim dentro do normal. E no que diz respeito aos coliformes totais dos 20 lotes analisados, 18 apresentou presença de UFC, baseando de 1 a 7 UFC, nos lotes, sendo que esse resultado pode-se considerar normal, sendo baixo o UFC encontrado nos lotes, podendo ter acontecido algum erro de manipulação na hora da análise, que ocasionou essa pequena presença, lembrando que para coliformes totais existe um limite permitido de presença de 100 UFC/mL.

*Salmonella sp.* não foi detectada nas amostras analisadas. Resultados semelhante foi obtido no trabalho de Leite et al. (2002), ao analisar 20 amostras de leite constatou que em nenhuma das amostras analisadas foi observada a presença de *Salmonella sp.*

## **CONCLUSÃO**

Dentro dos resultados obtidos podemos concluir neste trabalho que os leites analisados tiveram resultados distintos, onde se comprovou que na sua maioria as amostras atendiam aos requisitos mínimos previstos em lei. No entanto, no que diz respeito aos padrões físico-químicos e microbiológicos quais resultados ficaram fora dos padrões exigidos, sugere-se investigar as razões pelas quais provocaram a inconformidade de algumas amostras, bem como propor ações corretivas de controle a fim de atender aos requisitos mínimos de qualidade. Assim é comprovado que o processo UHT é de fundamental importância para obter-se um leite de boa qualidade, assegurando a saúde da população.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. de et al. Características Físico-químicas e Microbiológicas do Leite Cru Consumido na Cidade de Alfenas, MG. **R. Un. Alfenas**, Alfenas, v. 5. 1999

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.

BERSOT, L. S. et al. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no Estado do Paraná – Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 645-652, jul./set., 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/6505/5909>>. Acesso em 31 maio 2013.

BRASIL. Associação Brasileira de Leite Longa Vida (ABLV). **Mercado Total de Leite Fluido Comportamento das Vendas Internas de Leite Longa Vida 1990/2004**. Disponível em: <http://www.ablv.org.br/Index.cfm?fuseaction=longavida> Acesso em: 07 março 2013.

BRASIL. Associação Brasileira do Leite Longa Vida (ABLV). **Leite Longa Vida está Presente em 87% dos lares Brasileiros. 2009**. Disponível em:<<http://www.ablv.org.br/25-Releases-Leite-Longa-Vida-esta-presente-em- aspx>>. Acesso em 09 março de 2013.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). OLIVEIRA, Samuel José de Magalhães. Aspectos econômicos da pecuária de leite em Rondônia, junho de 2011. Disponível em: <http://www.milknet.com.br/?pg=noticia&id=22456&buscador=RO-CRESCE-NA-PRODUCAO-DE-LEITE&local=1> Acesso:28 de junho de 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2010. . Disponível em: <http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/preco-do-leite-foi-o-que-colocou-brasil-na-3-posicao-do-ranking-mundial-62007#y=0> Acesso: 28 de junho de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Portaria Nº 146, de 07 de março de 1996**. Regulamento técnico para fixação da identidade e qualidade do leite UHT. Brasília, 2002. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/servlet/visualizarAnexo?id=4349> Acesso em: 09 de março de 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria Nº 370 de 04 de setembro de 1997**. Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Leite UHT (UAT). 1997. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=2457>>. Acesso em 01 mar. 2011.

BISSOLI, Militino Franciele. **VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DA PASTEURIZAÇÃO DO LEITE BENEFICIADO, ATRAVÉS DE ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS EM UMA MINI-INDÚSTRIA. ARIQUEMES-RONDÔNIA-BRASIL**. Monografia ao curso de Graduação em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, ano. 2011 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo: E. Atheneu, 1996. 182 p.

GARCIA CA; Silva NR; Luquetti BC; Silva RT; Martins IP; Vieira RC. **Influência do ozônio sobre a microbiota do leite “in natura”**. Rev. Hig. Alim. 2000 ;14 (70):36-50.

GEUS, Juliana Aline Mascarenhas; LIMA, Isaura Alberton. **Análise de Coliformes Fecais: Um comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes**. In: Encontro de engenharia e tecnologia dos Campos Gerais, 2, 2006, Ponta Grossa. Anais. Ponta Grossa: [s.n.], 2006. p. 1-6.

GONÇALVES RMS; Franco RM. **Determinação da carga microbiana em leite pasteurizado tipos “B” e “C”, comercializados na cidade do Rio de Janeiro**. São Paulo, Rev. Hig. Alim 1998;12 (53): 61-65.

GUIMARÃES, Pautilha. **Ciência do Leite. Leite Pasteurizado, Minas Gerais, 2001** disponível em <<http://www.cienciadoleite.com.br/leitepasteurizado.htm>> Acesso em 07 de março de 2013.

HICKS, C.L.; ALLAUDDIN, M.; LANGLOIS, B.E.; O’LEARY, J. Psychrotrophic bacteria reduce cheese yield. *J. Food Protec.*, v.45, p.331-334, 1982.

HÚNGARO, Humberto Moreira et al. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de leite pasteurizado tipo “C” comercializadas na cidade de Juiz de Fora e região no período de 2004 a 2007**. In: Congresso Nacional de Laticínios, 25, 2008, Juiz de Fora. Anais. Juiz de Fora: [s.n.], 2008. p. 1-6.

LEITE, C. C. et al. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador- Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 3, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/617/363>>. Acesso em: 02 mar 2013.

MARTINS, R. S.; SANTOS, C. V.; TEIXEIRA, S. R. Alterações da rede logística e expansão do mercado de leite longa vida no Brasil. **Organizações rurais e agroindustriais**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 55 – 69, 1999.



MATA, Natalia Franco. **A importância da pasteurização: Comparação microbiológica entre leite cru e leite pasteurizado**. 2011, 10 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo. 2011.

OLIVEIRA, E. F. DE. **Cadeia produtiva do leite: da classificação às análises no entreposto de recebimento**. WEBARTIGOS.COM, 2010. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/52589/1/CADEIA-PRODUTIVA-DO-LEITE-DACLASSIFICACAO-AS-ANALISES-NO-ENTREPOSTO-DERECEBIMENTO/pagina1.html#ixzz1OUgySSOf>. Acesso em: 22 mar. 2013.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal**. V.2 Porto Alegre: Artmed, 2005.

PANCOTTO, A. P. **Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – campus Bento Gonçalves**. 2011. 34 f. TCC (Trabalho de Conclusão em Tecnologia em Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011.

PASCHOA M. F. **A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo “C” antes do consumo**. Rev.Hig. Alim. 1997; 11(52):24-8.

PRATA, L.F. **Leite UHT: solução ou problema? Uma análise da situação**. Higiene Alimentar, v. 12, p. 10 – 15, 1998.

SKATE, M.L. **Microbiologia do leite pasteurizado tipo “C”, comercializado na cidade de São Paulo**. Rev. Hig. Alim. 1999; 13 (65): 51-54.

SALINAS, Rolando D. **Alimentos e Nutrição: Introdução à Bromatologia**. 3.ed.Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. **Qualidade Microbiológica do Leite: métodos de análise e estratégias de controle**, 2000. Curso on line: Monitoramento da Qualidade do Leite. Agripoint. Disponível em: <http://www.unitins.br/ates/arquivos>. Acesso em 10 de abril de 2013.

SILVA, A. P. et al. **Qualidade sanitária de queijo prato, comercializado em supermercados de pequeno e médio porte na cidade de Recife, PE**. Higiene Alimentar, v.22, n. 158, p.92-97, jan./fev. 2008.

SILVA, P.H.F.; PEREIRA, D.B.C.; OLIVEIRA, L.L. & COSTA JÚNIOR, L.C.G. **Físico-química do leite. Métodos analíticos**. Juiz de Fora: Gráfica Oficina de Impressão, 1997.

SANCHEZ, C. P. P. **Ocorrência de *Bacillus cereus*, avaliação de sua resistência térmica em sistema contínuo e seu controle em leite UHT**. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SANTOS MV, Fonseca LFL. **Qualidade do Leite e Controle de Mastite**. São Paulo, Lemos Editorial; 2000. p.175.

REZER, ANA PAULA DE SOUZA, **Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-química do Leite UHT Integral Comercializado no Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de Santa Maria; Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Dos Alimentos, 2011.

ROSENTHAL, I. *Milk and dairy products: properties and processing*. Weinheim, New York: VCH Publishers Inc., 1991.

TETRA PAK, **CONSUMO MUNDIAL DE LEITE DEVE CRESCER NOS PRÓXIMOS TRÊS ANOS**, 2013. Disponível: [http://www.tetrapak.com/br/Documents/DairyIndex\\_Brasil\\_jun2009.pdf](http://www.tetrapak.com/br/Documents/DairyIndex_Brasil_jun2009.pdf). Acesso: 09 de março de 2013.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 2 ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2003.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 3 ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2008.

VIEIRA, T. R. L.; CARVALHO, M. G. X. Características microbiológicas e físico-químicas e condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo "C" comercializados na cidade de Patos - PB. In: CONGRESSO NACIONAL DE LATICÍNIOS, 20, 2003, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Central Formulários, v. 58, n. 333, p. 201-203, 2003.

VITTORI, J. et al. Qualidade microbiológica de leite UHT caprino: pesquisa de bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Clostridium*. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 761-765, 2008. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n3/a26v38n3.pdf> >. Acesso em: 11 abril. 2013.

WESTHOFF, D.C., DOUGHERTY, S.L. Characterization of *Bacillus* species isolated from spoiled ultrahigh temperature processed milk. **Journal Dairy Science**, v. 64, p. 572 – 578, 1981.

ZOCCAL, R; GOMES, A. T. **Zoneamento da produção de leite no Brasil**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FARP/USP, PENSA/USP, FUNDACE, 2005.