



**FAEMA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**DENIZE CRISTINA DA SILVA**

**PESQUISA DE RESÍDUOS DE NEUTRALIZANTES DE  
ACIDEZ EM LEITES LONGA VIDA (UHT) INTEGRAL  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

ARIQUEMES - RO  
2011

**Denize Cristina da Silva**

**PESQUISA DE RESÍDUOS DE NEUTRALIZANTES DE  
ACIDEZ EM LEITES LONGA VIDA (UHT) INTEGRAL  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

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

Orientadora: Profa. Ms. Fábiana Maria  
Pereira de Sá

Ariquemes - RO

2011

**Denize Cristina da Silva**

**PESQUISA DE RESÍDUOS DE NEUTRALIZANTES DE  
ACIDEZ EM LEITES LONGA VIDA (UHT) INTEGRAL  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ARIQUEMES,  
RONDÔNIA, BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Farmácia, da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Ms. Fábiana Maria Pereira de Sá  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof. Ms. Nelson Pereira da Silva Júnior  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 28 de novembro de 2011

*Dedico este trabalho a minha mãe, Neide,  
e a minha Vó Maria pelo esforço,  
dedicação e oração para que eu pudesse  
concluir esta caminhada.*

*E ao meu amor, Leandro, pelo carinho,  
cumplicidade e apoio durante estes anos  
de faculdade.*

## **AGRADECIMENTOS**

A minha querida Orientadora Professora Ms. Fábria Maria Pereira de Sá, primeiramente pela confiança e credibilidade e segundo por me apoiar durante todo o processo de realização deste trabalho.

A Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, que me disponibilizou o laboratório de química para realização das análises.

A Professora Dr<sup>a</sup>. Rosicler Balduino Nogueira pela ajuda na elaboração deste trabalho.

A bibliotecária Vanessa de Fátima Chaves Leal pela ajuda com as normas da ABNT.

Ao Professor Esp. Marcos Yuri Camparoto da Silva pela ajuda com as análises estatísticas dos resultados.

Aos técnicos do laboratório da FAEMA pelo auxílio durante as análises.

A minha querida Madrinha a Farmacêutica Ms. Aurea Damasceno Alves por todo apoio, ajuda e inspiração na escolha desta profissão.

Ao meu pai, Anael, pelo apoio e incentivo e sei que está muito feliz, pois, de certa forma, estou seguindo seus passos.

Aos amigos, Sueidy, Kariny, Luciana, Franciely, Suele e Jeverson por todo carinho e palavras de incentivo durante todos estes anos de estudo.

A queridíssima amiga e farmacêutica Diana Puerari pelos 3 anos de companheirismo aos quais estudamos juntas.

A amiga Sirlene Medeiros pelo companheirismo durante esses últimos anos de faculdade, você se tornou uma grande amiga que irei levar para vida.

A amiga farmacêutica Joelma Alves por todo o carinho, amizade e apoio durante a minha caminhada, mesmo longe você sempre se fez presente.

As minhas tias, Cleide e Vânia, pela força e pela oração e por sempre acreditarem em mim.

A minha prima Danielle Garcia pelo carinho incondicional.

Aos meus sogros e cunhados por todo incentivo e apoio durante esses anos de estudo.

As queridas companheiras que tornaram as idas e vindas para Ariquemes mais alegres: Vanessa, Jessica, Karol, Fernanda, Cristiane, Micaela, Beth, Josi, Tati e a todos da Vam. Em especial as amigas Tamara e Tássia pelo apoio e companheirismo. Obrigado por todos os momentos, as incontáveis risadas.

A amiga Gabriela Duarte por sua amizade e companheirismo nesta reta final. Tenho certeza que nossa amizade irá além da faculdade.

A Kelliane, Camila, Carla, Aira e Lu Queiroz pela grande acolhida quando necessitei delas.

A todos os colegas da graduação pela acolhida e partilha durante esses anos.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com a elaboração deste trabalho.

E, é claro, ao Bom Deus, que tem cuidado de mim... “Porque Dele é por Ele, para Ele são todas as coisas”. Amém.

## RESUMO

Com o objetivo de atestar a qualidade do leite UHT vendido em mercados de Ariquemes – RO, no que diz respeito à presença de neutralizantes de acidez. Foram analisados 12 amostras em triplicata de leite UHT de 4 marcas diferentes, utilizando o método oficial estabelecido pela Instrução Normativa nº 68 de 12 de setembro de 2006. A normativa indica dois métodos, nesta pesquisa, foi escolhido o método b), da fenolftaleína, para a realização das análises.

Das 12 amostras analisadas, 09 amostras apresentaram resultado positivo para presença de neutralizantes de acidez. Evidenciando que os laticínios estão deixando de cumprir com os padrões estabelecidos pela legislação vigente.

**Palavra Chave:** Leite UHT, Neutralizantes de Acidez, Físico-Químico, Qualidade

## ABSTRACT

With the objective of attesting the quality of the milk UHT sold at markets of Arikemes - RO, with respect to the presence of neutralizes of acidity. 12 samples were analyzed in triple of milk UHT of 4 different brands, using the established official method for the Instruction Normative no. 68 of September 12, 2006. The normative indicates two methods, in this research; it was chosen the method b), of the fenolftaleína, for the accomplishment of the analyses. Of the 12 analyzed samples, 09 samples presented positive result for presence of neutralizes of acidity. Evidencing that the dairy products are stopping accomplishing with the established patterns for the effective legislation.

**Key- word:** Milk UHT, Neutralizes of Acidity, Physical-chemical, Quality



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Estrutura Química da Lactose .....	15
FIGURA 2 - Micela da Caseína .....	16
FIGURA 3 - Fermentação da Lactose em Ácido Láctico .....	23
FIGURA 4 - Planta UHT – Sistema de Aquecimento Direto .....	25
FIGURA 5 - Planta UHT – Sistema de Aquecimento indireto .....	26

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
2.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE	12
2.1.1 Água	13
2.1.2 Gordura	13
2.1.3 Lactose	14
2.1.4 Proteínas	15
2.1.5 Sais Minerais	17
2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE	18
2.2.1 <b>Matéria Gorda</b>	18
2.2.2 <b>Teste de Acidez</b>	19
2.2.3 <b>Estabilidade ao Etanol</b>	19
2.2.4 <b>Extrato Seco Desengordurado</b>	20
2.3 MICROBIOLOGIA DO LEITE	20
2.3.1 <b>Bactérias Ácido Lácticas</b>	21
2.4 ULTRAPASTEURIZAÇÃO	23
2.4.1 <b>Processo Direto</b>	24
2.4.2 <b>Processo Indireto</b>	25
2.4.3 <b>Aquecimento UHT direto versus aquecimento UHT indireto</b>	26
2.5 LEGISLAÇÃO APLICADA AO LEITE	26
<b>3 OBJETIVOS</b>	29
3.1 OBJETIVO GERAL	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
<b>4 METODOLOGIA</b>	30
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	31
<b>CONCLUSÃO</b>	34
<b>REFERÊNCIAS</b>	35

## INTRODUÇÃO

O leite é um alimento altamente nutritivo para o ser humano, oferecendo proteínas, vitaminas, ácidos graxos, lactose e sais minerais, o que o torna também um excelente substrato para proliferação microbiana. O crescimento bacteriano produz a transformação da lactose em ácido láctico tornando o leite ácido e, portanto, impróprio para o consumo humano (TRONCO, 2010).

Entende-se por leite UHT (Ultra-Alta Temperatura, UAT) o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 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 (BRASIL, 1997).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para leite UHT (UAT) (1997) estabelece o mínimo de 3% de gordura para o leite integral, uma acidez titulável entre 0,14 e 0,18% de ácido láctico, estabilidade ao etanol 68%, e no mínimo 8,2% de extrato seco desengordurado (ESD). Após a incubação da embalagem fechada por 7 dias a 35-37 °C não deve ter microorganismos capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição, portanto nenhuma amostra deve apresentar-se com contagem de aeróbios mesófilos superior a 10<sup>2</sup> UFC/mL em um lote de 5 amostras.

A presença de microorganismos no leite é um indicador de qualidade, a contaminação e proliferação de microrganismos irão reduzir o valor para a industrialização e mudar as características do produto final (BERSOT, 2010).

Indústrias de laticínios, para disfarçar este problema e aproveitar o leite contaminado, acabam utilizando meios proibidos pela legislação. Uma dessas fraudes é a utilização de neutralizantes de acidez, como a adição de hidróxido de sódio (NaOH), que irão interferir em vários compostos presentes no leite, perdendo assim suas propriedades, essas alterações torna o leite um alimento que pode causar sérios problemas á saúde deixando de ser um alimento nutritivo ao consumidor (BRASIL, 2007).

Quando o leite é contaminado por bactérias o seu pH assume valores mais baixos (pH ácido), o que está fora dos padrões exigidos pela Portaria Nº 370 de 04

de setembro de 1997 que diz respeito ao Regulamentos Técnicos de Identidades e Qualidades de Leite UHT (UAT) do Ministério da Agricultura, o qual estabelece as normas para a qualidade de produtos lácteos.

Além disso, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através do Informe Técnico nº33 de 25/10/2007, o uso de hidróxido de sódio no leite é proibido, como qualquer outra substância que tenha como função neutralizar a acidificação do leite, que tenha sido causada por crescimento microbiano, sendo a prática considerada fraudulenta.

Assim, é importante atestar a qualidade do leite UHT vendido em mercados de Ariquemes, no que diz respeito à presença de neutralizantes de acidez, pois essa adulteração pode causar mudanças no valor nutricional do leite.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO LEITE

O leite, considerado como uma mistura complexa de substâncias orgânicas e inorgânicas, é produzido pelas glândulas mamárias das fêmeas dos mamíferos, mas especificamente nas células mioepiteliais com a participação do hormônio lactogênio, liberado pela hipófise.(REZENDE-LAGO et al., 2007).

Como características organolépticas, apresenta cor branca ou levemente amarelada, opaco, de sabor adocicado, característica esta atribuída à presença de lactose, e apesar das proteínas não possuírem sabor, elas que conferem sabor suave, é duas vezes mais viscoso do que a água e apresenta odor agradável. (TRONCO, 1996; BEZERRA, 2008).

Seu valor nutricional o torna indispensável para suprir a dieta metabólica e nutricional de recém-nascidos mamíferos. (ZONOLA, 2009). O Quadro 1 apresenta a composição centesimal média do leite de vaca fluido. Segundo González et al. (2001), o leite é secretado como uma mistura desses componentes e suas propriedades são mais complexas que a soma de seus componentes individuais.

<b>Componente</b>	<b>Concentração (%)</b>
Água	87
Gordura	4
Lactose	4,8
Proteínas	3,5
Sais minerais	0,7

Fonte: Tronco (2010)

Quadro 1 – Composição centesimal média do leite de vaca fluido

A composição do leite pode variar de acordo com os seguintes fatores: raça, período de lactação, alimentação, saúde, período de cio, idade, características individuais, clima, espaço entre as ordenhas e estação do ano. (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

### **2.1.1 Água**

De todos os compostos, a água se encontra em maior concentração no leite. Assim, pode-se dizer que os outros compostos estão dissolvidos na água. (SILVA, 1997).

A quantidade de água presente no leite pode variar e o responsável por essa variação de concentração é a lactose. (MARQUES, 2009). Segundo González et al. (2001), a lactose funciona como um fator osmótico e, durante o processo de síntese do leite, irá atrair a água para as células epiteliais mamárias da fêmea.

### **2.1.2 Gordura**

A gordura do leite ou fração lipídica contém os componentes que irão sofrer maior variação de concentração em comparação ao restante dos compostos que constituem o leite. A fração lipídica varia com a raça, alimentação, clima e estação do ano e é formada, em maior parte, por triglicerídeos (97-98%) e pequenas quantidades de esteróis, ácidos graxos e fosfolipídios. (ROCHA, 2004; OLIVEIRA, D. A., 2009).

A gordura do leite apresenta-se na forma de glóbulos, com uma membrana que não permite a união dos glóbulos, deixando a gordura na forma de suspensão na fase aquosa. (MARQUES, 2009). A membrana presente no glóbulo de gordura contém uma quantidade de enzimas catalíticas muito eficientes, o que explica a grande digestibilidade desta gordura no metabolismo humano. (FILIPONI, 2009).

A célula epitelial mamária é a responsável pela síntese de triglicerídeos da gordura do leite. Com cerca de 50% dos ácidos graxos presentes nesses triglicerídeos provenientes do plasma sanguíneo, 25% da dieta e o restante sintetizado pelas glândulas mamárias com a ajuda de precursores. Em relação à composição, 60 a 70% dos triglicerídeos são formados por ácidos graxos saturados e 25 a 30% por ácidos graxos insaturados. (GONZÁLEZ et al., 2001).

O valor nutricional da gordura é devido, principalmente, às vitaminas lipossolúveis A, D, E, e K e também pela presença do caroteno, que provém da vitamina A. Além disso, a gordura confere valor calórico ao leite, com um grama de gordura fornecendo cerca de nove calorias. (REZENDE-LAGO et al., 2007). O

Quadro 2 mostra os principais ácidos graxos presentes na gordura do leite de vaca e suas concentrações.

Ácidos graxos	Conteúdo (% nos triglicerídeos)
<b><u>Saturados</u></b>	
Butírico	10
Capróico	3
Caprílico	1
Cáprico	2
Láurico	3
Mirístico	9
Palmítico	21
Esteárico	11
<b><u>Não saturados</u></b>	
Oléico	31
Linoléico	5
Outros	4

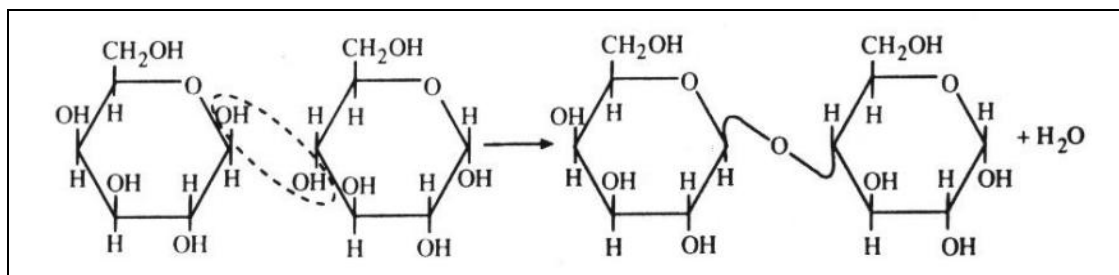
Fonte: González et al. (2001)

Quadro 2 – Conteúdo de ácidos graxos nos triglicerídeos da gordura do leite de vaca

### 2.1.3 Lactose

A lactose é um dissacarídeo composto pelos monossacarídeos D-glicose e D-galactose, ligados por ponte glicosídica  $\beta$ -1,4 (Figura 1). (GONZÁLEZ et al., 2001). É considerada um dos principais carboidratos do leite, compreendendo 52% dos sólidos totais do leite desnatado e 70% no soro do leite. Além disso, é um dos compostos menos sujeitos a sofrer variação devido a sua alta estabilidade química. (MARQUES, 2009).

É produzida pelas células epiteliais das glândulas mamárias e apresenta função importante na síntese do leite, na qual atua como agente osmótico, atraindo moléculas de água do sangue para junto das células epiteliais mamárias. (BRITO et al., 2007 apud ZANOLA, 2009; FONSECA; SANTOS, 2001).



Fonte: Fonseca e Santos (2001)

Figura 1 – Estrutura química da lactose

A quantidade de água presente no leite é, conseqüentemente, o volume de leite produzido pela vaca, e essa quantidade depende da concentração de lactose secretada pelas glândulas mamárias. (MARQUES, 2009).

Além disso, a lactose auxilia na absorção de cálcio no organismo, e a ingestão deste açúcar é importante para microbiota intestinal, pois estimula a produção de ácido láctico, diminuindo o pH e, assim, inibe o desenvolvimento de bactérias putrefativas e patogênicas. (TRONCO, 2010).

#### 2.1.4 Proteínas

Existem várias proteínas presentes no leite, sendo a principal a caseína, muito importante na fabricação de queijos. (MARQUES, 2009). Estas proteínas podem sofrer variação na concentração de acordo com as condições do animal. (SILVA, 1997).

A fração protéica do leite é dividida em duas partes: 80% de caseína (proteínas insolúveis) e 20% de proteínas do soro (proteínas solúveis). A fração protéica do soro possui quatro proteínas principais:  $\alpha$ -Lactalbumina e a  $\beta$ -Lactoglobulina, presentes em maior concentração e sintetizadas pelas glândulas mamárias, juntamente com a caseína; e imunoglobulinas e albumina sérica, absorvidas a partir do sangue. É importante frisar que a caseína se constitui em uma fonte de aminoácidos de qualidade, além de ser facilmente digerível no intestino. (FONSECA; SANTOS, 2001).

O Quadro 3 apresenta o conteúdo da fração protéica do leite de vaca desnatado.



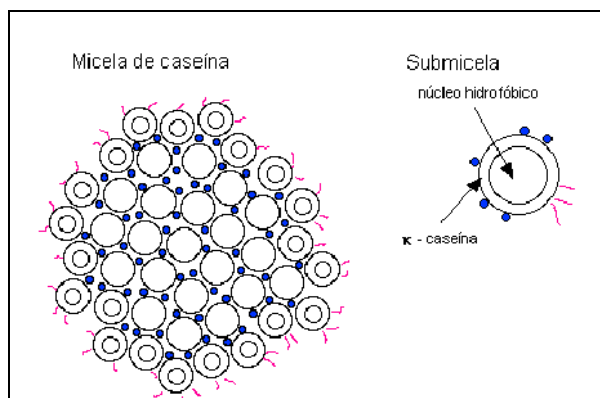
Fração protéica	Conteúdo no leite desnatado(%)
Caseína $\alpha$	45-55
Caseína $K$	8-15
Caseína $\beta$	25-35
Caseína $\gamma$	3-7
A-Lactalbumina	2-5
B-Lactoglobulina	7-12
IgG1	1-2
IgG2	0,2-0,5
IgM	0,1-0,2
IgA	0,05-0,10

Fonte: González et al. (2001)

### Quadro 3 – Conteúdo da fração protéica do leite de vaca desnatado

Segundo Saruwtari et al. (2008) as moléculas individuais de caseína não são muito solúveis no ambiente aquoso do leite. No entanto, os grânulos da micela da caseína mantêm uma suspensão colóide do leite.

A caseína está presente no leite na forma de micelas, devido à sua insolubilidade em ambiente aquoso, formando assim uma suspensão colóide. Quando ocorrem mudanças na acidez do leite, há rompimento da estrutura das micelas, com precipitação da caseína e formação de coágulos, conhecidos como coalho, muito utilizados na produção de queijos. (ZANOLA, 2009). A Figura 2 mostra a estrutura da micela de caseína.



Fonte: Fonseca e Santos (2001)

Figura 2 – Micela da caseína

Segundo Filiponi (2009) a caseína é formada por várias submicelas  $\alpha$  ( $\alpha$  s1,  $\alpha$  s2),  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\kappa$ , unidas por pontes hidrofóbicas e pontes salinas, sendo que as frações  $\alpha$  e  $\beta$  são sensíveis à presença de cálcio.

### 2.1.5 Sais Minerais

De acordo com Rocha (2004), o leite é fonte importante de minerais indispensáveis à nutrição humana, os quais representam de 0,6 a 0,8% do peso do leite. Com destaque para o cálcio e o fósforo presentes, com maior importância do ponto de vista nutricional e que aparecem ligados à caseína em um complexo denominado fosfocaseinato de cálcio. Entre os outros minerais presentes cita-se magnésio, potássio, sódio, cloro e enxofre.

Alguns minerais, quando adicionados em maiores quantidades à dieta do animal, podem se apresentar em maior concentração no leite, como iodo, boro, bromo, cobalto, selênio, zinco, manganês e molibdênio. (FONSECA; SANTOS, 2001).

O efeito tampão do leite provém do seu conteúdo de citrato, fósforo, bicarbonato e proteínas. A ação de todos esses compostos irá manter o pH do leite em torno de 6,6. Além disso, os sais presentes, como íons cálcio, magnésio, fosfatos e citratos, vão auxiliar na estabilidade das proteínas. A estabilidade da caseína, por exemplo, irá reduzir se ocorrer qualquer desequilíbrio entre os níveis dos cátions bivalentes e dos ânions polivalentes. (PINHEIRO; MOSQUIM, 1991 apud ROCHA, 2004). O Quadro 4 mostra os minerais mais abundantes no leite bovino.

Minerais	(%) do leite total
Cálcio	0,12
Fósforo	0,10
Potássio	0,15
Cloro	0,11
Magnésio	0,01
Sódio	0,05

Fonte: González et al. (2001)

Quadros 4 – Minerais mais abundantes no leite bovino

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE

O leite, pelo seu alto valor nutritivo devido a presença de compostos como proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas e minerais, torna-se excelente meio para o crescimento microbiano, tanto de grupos desejáveis como indesejáveis. Assim, quando o leite é contaminado por microorganismos e há proliferação, ocorre alteração de suas características físico-químicas, o que limita sua durabilidade. (ALMEIDA et al., 1999).

Os testes físico-químicos realizados no leite têm como função certificar que 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 (MAPA).

A qualidade físico-química do leite, em relação ao estado de conservação, é a maior preocupação atualmente. Em relação à eficiência do tratamento térmico e integridade físico-química, é necessário salientar aquelas relacionadas à adição ou remoção de substâncias químicas próprias ou estranhas à sua composição. (POLEGATO; RUDGE, 2003 apud SILVA et al., 2008).

A Portaria 370 do MAPA possui, em seus anexos, uma relação de Técnicas de Identidades e Qualidade do leite UAT (UHT), que estabelecem padrões de qualidade físico-químicos, a saber: matéria gorda % m/v, acidez em grama de ácido láctico/100mL, estabilidade ao etanol 68% (v/v) e extrato seco desengordurado % (m/m).

### 2.2.1 Matéria gorda

Segundo a Portaria 370 do MAPA, o valor mínimo de teor de gordura que deve ser encontrado no leite é de 3,0g/100g, levando em consideração que o teor de gordura presente irá variar segundo as condições do animal. (ROCHA, 2004).

De acordo com Freire (2008), o princípio do método utilizado para determinação da gordura baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica, por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que será separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool amílico, que modifica a tensão superficial.

### **2.2.2 Teste de acidez**

O leite, quando obtido em condições higiênicas aceitáveis, irá apresentar conteúdo de acidez natural, isso se dá pela presença de substâncias ácidas em sua composição, deixando assim o leite ligeiramente ácido, com pH em torno de 6,6 a 6,8. No entanto, quando o leite é obtido em condições inadequadas de higiene e armazenado em temperatura desfavorável, o seu pH tende a diminuir, com as bactérias lácteas como principais responsáveis pela acidificação do leite, as quais convertem lactose em ácido láctico. (SANTOS, 2004). Segundo a Portaria 370 do MAPA a acidez é medida em g de ácido láctico/100 mL e o valor permitido é de 0,14 a 0,18.

Pela determinação de acidez é possível avaliar a conservação do leite e o procedimento consiste em titular um determinado volume de leite com uma solução alcalina de concentração conhecida, utilizando como indicador a fenolftaleína. (SARUWTARI et al., 2008).

### **2.2.3 Estabilidade ao etanol**

O teste de estabilidade em álcool pode ser utilizado como um método rápido para estabelecer a estabilidade das proteínas do leite, pois o princípio do teste é medir indiretamente a estabilidade do leite frente ao tratamento térmico ou ao pH. (BARROS, 2006).

A metodologia consiste em misturar, 2 mL de leite e 2 mL de álcool a 68% em tubo de ensaio, e observar se a presença de partículas de caseína coagulada. O procedimento tem por objetivo provar que, ao acrescentar-se certa quantidade de álcool etílico ao leite, este álcool irá produzir desidratação parcial ou total de alguns colóides hidrófilos, causando perda de equilíbrio da suspensão e levando à floculação. (ARRUDA et al., 2007). Segundo a Portaria 370 do MAPA, o leite deve-se apresentar estável ao etanol. A interpretação desta prova está mostrada no Quadro 5.

<b>Aparência</b>	<b>Acidez</b>	<b>Resultado</b>
Coagulado	Acima de 22°D*	Leite sem resistência térmica
Coagulação fina	Acidez entre 19 a 20°D*	Leite com baixa resistência térmica
Sem coagulação	Normal	Leite normal

Fonte: Tronco (2010)

\* Dornic

Quadro 5 – Interpretação da prova de estabilidade do leite ao etanol

#### **2.2.4 Extrato seco desengordurado (ESD)**

De acordo com Correia (2008), o extrato seco desengordurado (ESD) compreende todo o conteúdo presente no leite, sem incluir a gordura, incluindo proteínas, lactose, vitaminas e minerais. Segundo a Portaria 370 do MAPA, a concentração do extrato seco desengordurado, em % (m/m), deve ser no mínimo 8,2 m/m, com valores inferiores a este representando indício de fraude.

A determinação do ESD pode ser feita através do cálculo da diferença entre a porcentagem do extrato seco total e a porcentagem de gordura ou pelo lactômetro de Bertuzzi (prisma óptico), no qual se determina a concentração de sólidos nos processos de evaporação. Os resultados obtidos são importantes, pois revelam a porcentagem de água adicionada ao leite. (TRONCO, 2010).

### **2.3 MICROBIOLOGIA DO LEITE**

Como mencionado anteriormente, o leite, por possuir composição nutricional importante, é considerado um excelente substrato para o desenvolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive os patogênicos. Por este motivo, a qualidade do leite é uma preocupação constante para autoridades ligadas à área de saúde, principalmente pelo risco de veiculação de microrganismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar. (SILVA et al., 2008).

Segundo Jay (2005), o leite cru, mantido sob temperatura de refrigeração por muitos dias, apresenta, invariavelmente, várias ou todas as bactérias dos seguintes gêneros: *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*,

*Microbacterium*, *Oerskovia*, *Propionibacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Bacillus* e *Listeria*.

A contaminação do leite pode ocorrer de diversas maneiras, sendo o próprio úbere um local propício à contaminação. Porém, as principais causas de contaminação são os equipamentos utilizados durante a manipulação, o transporte, o processamento e o armazenamento. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

A família *Enterobacteriaceae*, que inclui bactérias do grupo coliforme, apresenta espécies patogênicas, tais como *Salmonella* spp., *Shigella* spp. e *Yersinia* spp. O que diferencia os coliformes pertencentes a mesma família é capacidade de fermentação da lactose com produção de ácido e gás dentro de 24-48 hora. (APHA, 2001; JAY, 2005 apud SILVA, 2008).

As bactérias *Alcaligenes*, pertencentes ao grupo das aeróbicas estritas, são comuns no leite cru, podendo causar alcalinização no leite. As *Pseudomonas*, por sua vez, 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 causam doenças gastrintestinais. Portanto, todas essas bactérias podem causar grandes transtornos quando presentes no leite. (VITTORI et al., 2008).

De acordo com Saruwtari (2008), as principais bactérias gram-positivas de relevância na contaminação do leite são os estafilococos e bactérias lácticas, entre outras bactérias patogênicas. Os estafilococos são microrganismos anaeróbios facultativos que atuam causando fermentação ácida da glicose presente no leite levando a diminuição do pH.

A contagem de *Staphylococcus aureus* é importante para controlar a qualidade higiênico-sanitária dos processos de produção, servindo como indicador de contaminação pós-processo ou das condições de higiene das superfícies destinadas ao contato com o alimento. (ATAIDE, 2006).

### **2.3.1 Bactérias ácido-lácticas**

Cada espécie de microrganismo necessita de um meio específico para proliferar, como pH neutro ou ácido por exemplo. As bactérias lácticas se multiplicam em meio ácido inibindo a microbiota de competição. (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

De acordo com Jay (2005), as bactérias ácido-lácticas são compostas por um grupo de 12 gêneros de bactérias gram-positivas: *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Lactosphaera*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Bagococcus* e *Weissella*. As bactérias ácido-lácticas fermentam a glicose, algumas utilizam sacarose e lactose e outras fermentam o amido. (BOTELHO, 2005; MASSAGUER, 2005; MATA et al., 2008 apud OLIVEIRA, C. P., 2009).

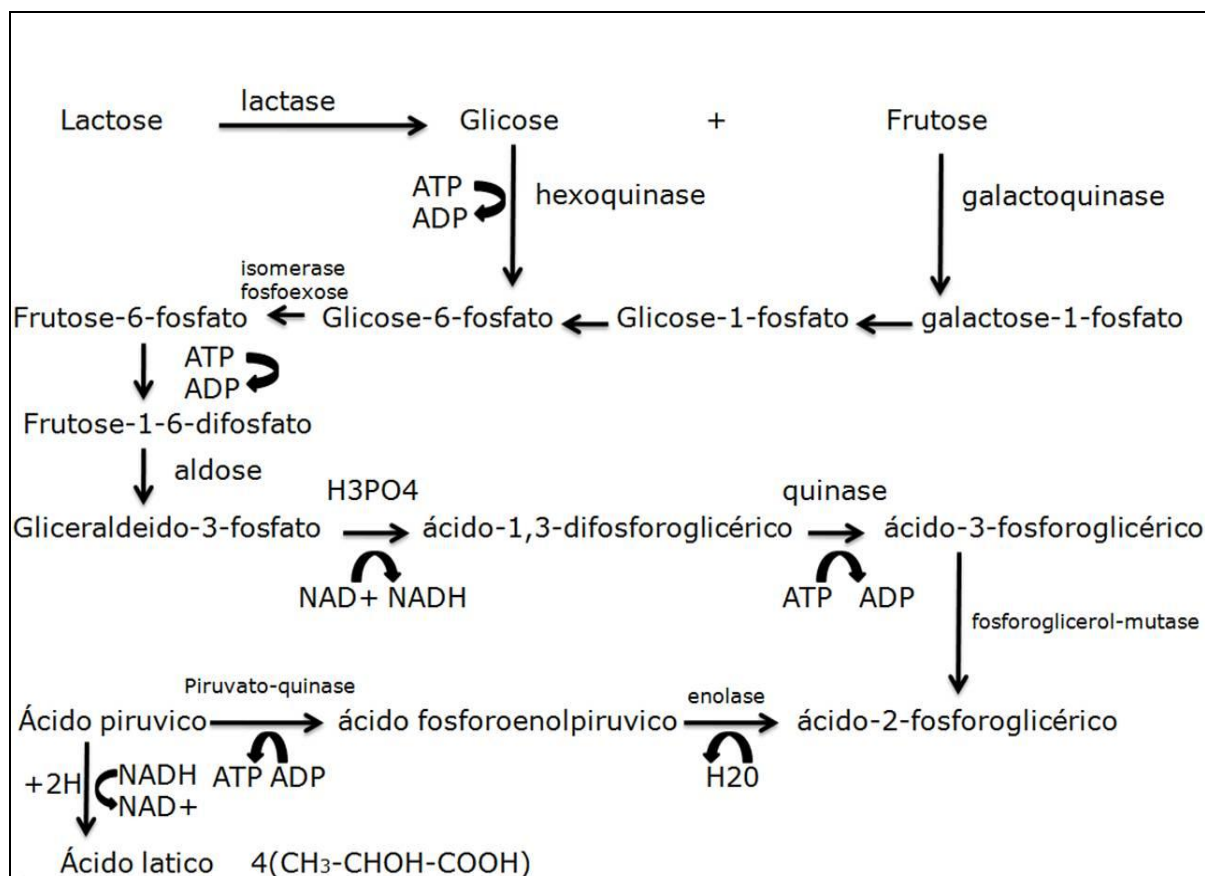
Os açúcares fornecem uma ótima fonte de nutrição para os microrganismos, no leite, o açúcar presente é a lactose, substrato importante das bactérias ácido-lácticas, que transforma a lactose em ácido láctico num processo conhecido como fermentação láctica, reação importante na acidificação do leite transformação da lactose se dá o nome de fermentação láctica. (MILAGRES, 2008).

Segundo Evangelista (2008), as bactérias lácticas, durante o processo de fermentação, irão produzir substâncias que podem ser benéficas em alguns alimentos e prejudiciais em outros. No caso do leite pasteurizado, a produção do ácido láctico vai causar a acidificação do leite, o que vai torná-lo impróprio para o consumo. Além disso, o ácido láctico produzido age sobre a caseína, desdobrando sua estrutura e ocasionando a coagulação do leite.

Jay (2005) comenta que as bactérias ácido-lácticas, usando como base os produtos finais do metabolismo da glicose, são divididas em dois grupos distintos: bactérias homofermentativas, que produzirão ácido láctico como único produto da fermentação da glicose e as heterofermentativas que produzem, além do ácido láctico, dióxido de carbono e etanol.

A quantidade de ácido láctico produzida na fermentação representa 75 a 95% da acidez total, com os outros ácidos produzidos na fermentação contribuindo em menor escala. (MILAGRES, 2008). A Figura 3 mostra o mecanismo geral do processo de fermentação da lactose em ácido láctico.

De acordo com o grau de acidez, o leite pode se tornar impróprio para o consumo, porém este processo pode ser eliminado por meio da adição de substâncias que irão elevar o de pH, neutralizando o leite. Entretanto, este procedimento é considerado ilegal pela legislação vigente. (TRONCO, 2010).



Fonte: Milagres (2008)

Figura 03 – Fermentação da lactose em ácido láctico

## 2.4 ULTRAPASTEURIZAÇÃO

Segundo Cunha (2001), o emprego do calor é um dos métodos mais antigos utilizados para a conservação de alimentos. Atualmente, no caso do leite, um dos processos de destaque na indústria de laticínios é o emprego da *Ultra-High-Temperature* (UHT) ou Ultra-Alta Temperatura (UAT), conhecido como ultrapasteurização.

O leite tratado através deste procedimento é classificado como esterilizado e o método consiste em aquecê-lo em temperatura superior a da pasteurização, sendo o sistema de esterilização empregado contínuo ou descontínuo. No sistema contínuo, a temperatura empregada oscila entre 135 e 150°C por dois ou quatro minutos e o produto entra em contato direto com o meio de aquecimento; já no sistema descontínuo são utilizadas autoclaves com temperatura entre 115 a 120°C por quinze e vinte minutos e o calor é transferido de um meio de aquecimento para o produto por meio de uma parede divisória. (COELHO et al., 2001).



Segundo Meireles e Alves (2001), a ultrapasteurização (UHT) apresenta vantagens em relação ao processo de pasteurização e esterilização, pois irá elevar o prazo de validade do produto, sem necessidade de refrigeração, além de não promover alterações significativas nas características nutricionais e de sabor do leite.

Segundo a Portaria 370, entende-se por leite UHT (Ultra-Alta Temperatura, UAT) o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C e 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.

O processo UHT possui como padrão a determinação da temperatura e tempo necessários para diminuir em  $10^{10}$  a  $10^{12}$  o número de esporos de *Bacillus subtilis* e/ou *B. estearothermophilus*, que são os microrganismos termoresistentes utilizados como padrão. Neste processo, as bactérias, incluindo as esporuladas, são eliminadas. Entretanto, a esterilização absoluta não existe, uma vez que esporos extremamente termoresistentes podem permanecer no produto, porém em condições tais que não interferem na durabilidade do produto, garantindo, assim, ao produto maior vida de prateleira, que pode chegar a seis meses em temperatura ambiente. (ROCHA, 2004).

As plantas UHT utilizadas hoje são totalmente automatizadas, funcionando em quatro etapas: esterilização, produção, limpeza CIP (*cleaning in place* ou sistema em circuito fechado) e limpeza asséptica intermediária. (ARRUDA et al., 2006).

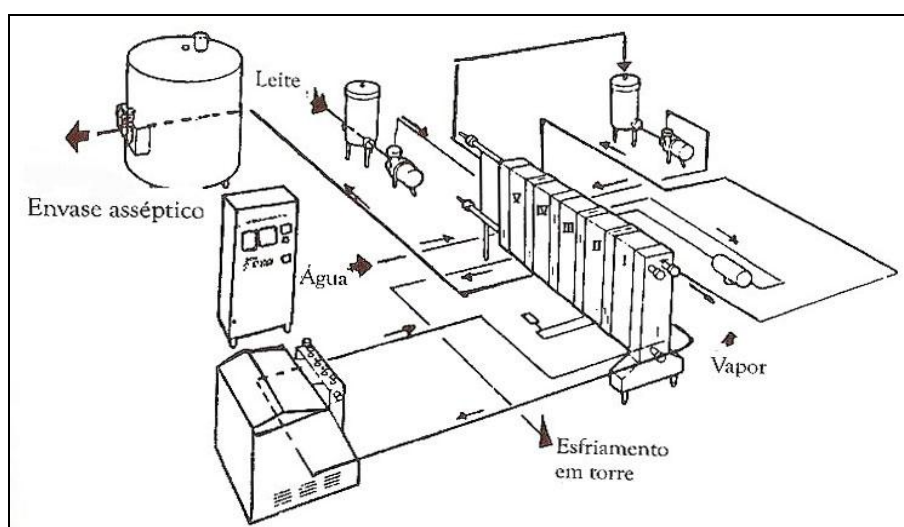
#### **2.4.1 Processo direto**

O processo direto ou sistema de aquecimento direto pode ser dividido em duas modalidades: sistema de injeção de vapor, no qual vapor é injetado no produto e sistema de infusão de vapor, onde o produto é introduzido numa câmara de vapor. Em ambos os casos é necessário que se adicione água ao produto, entretanto, a taxa de sólidos é regulada, sendo então a água eliminada por evaporação. (LUND; GOULD; RAMPLING, 2002).

Neste sistema, o leite é pré-aquecido em temperatura entre 70 e 80 °C e, após, aquecido à temperatura de 130 a 150 °C, durante 2 a 4 segundos pela injeção de vapor quente e homogeneizado. Este processo irá causar diluição,

aproximadamente de 10% no volume do produto com o vapor condensado. (COELHO et al., 2001).

Em seguida, passará pela câmara de vácuo, a fim de reduzir a temperatura e eliminar a água do vapor condensado e as substâncias presentes que podem causar odores indesejáveis ao produto. Por fim o leite é acondicionado assepticamente em embalagens estéreis e hermeticamente fechado. (CUNHA, 2001). A Figura 4 mostra o esquema do processo UHT por aquecimento direto.



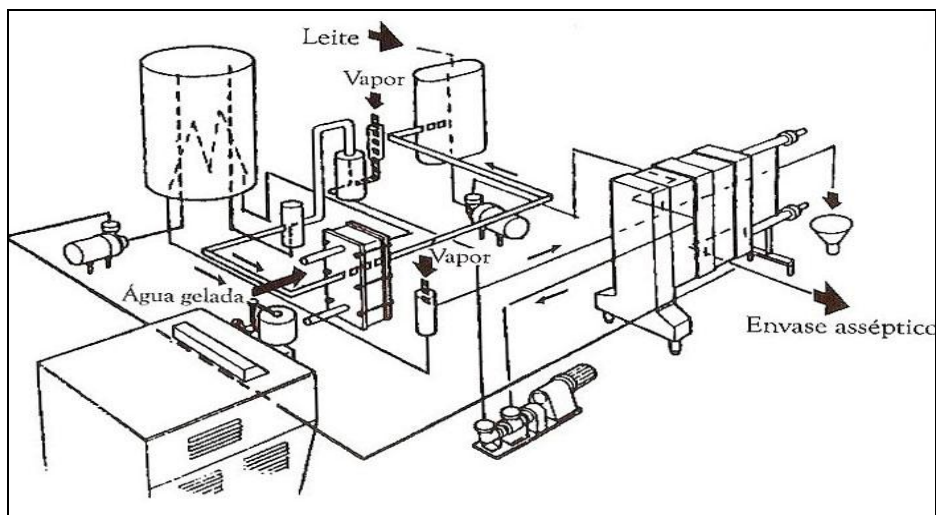
Fonte: Tronco (2010)

Figura 04 – Planta UHT – Sistema de Aquecimento Direto

#### 2.4.2 Processo indireto

No sistema indireto, o calor é transferido de um meio aquecido para o produto, através de uma parede divisória (tubular ou placa), cuja base pode ser representada por trocadores de calor. (BARROS; PANETTA, 2006).

A Figura 5 mostra o esquema do processo UHT por aquecimento indireto.



Fonte: Tronco (2010)

Figura 05 – Planta UHT – Sistema de Aquecimento indireto

### 2.4.3 Aquecimento UHT direto versus aquecimento UHT indireto

No processo direto, o aquecimento e o resfriamento rápidos fazem com o produto receba menor carga total de calor, o que também diminui a formação de depósitos de sujeira na superfície do equipamento. Outra vantagem é que o produto final apresenta baixa quantidade de oxigênio, pois o processo de esfriamento evaporativo remove gases dissolvidos. (TRONCO, 2010).

Ainda segundo Tronco (2010), o aquecimento indireto apresenta baixo custo de inversão comparado ao direto, menor custo de manutenção, por ser mais simples, e boa recuperação de energia.

## 2.5 LEGISLAÇÃO APLICADA AO LEITE

É de competência do MAPA a fiscalização da qualidade do leite desde a sua ordenha até o produto final.

O MAPA publicou em 2002 a Instrução Normativa Nº 51 que trás em seus anexos Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. (BRASIL, 2002).

Esta instrução normativa trás os requisitos mínimos e os padrões de classificação de cada tipo de leite para sua produção, a identidade e a qualidade do leite pertencente a cada categoria.

Entende-se por leite tipo A, o leite oriundo da ordenha completa em condições de higiene, de vacas sadias. Sendo classificado como Leite Pasteurizado tipo A, o leite que tenha teor de gordura em integral, padronizado, semidesnatado ou desnatado. Que foi produzido, beneficiado e envasado em estabelecimento denominado Granja Leiteira. Após sua pasteurização deve apresentar teste qualitativo negativo para fosfatase alcalina, teste positivo para peroxidase e enumeração de coliformes a 30/35°C da amostra. (BRASIL, 2002).

É considerado Leite Cru Refrigerado tipo B o produto integral quanto ao teor de gordura, refrigerado em propriedade rural que seja produtora de leite. Deve ser mantido em temperatura igual ou inferior a 4°C que deve ser atingida no máximo 3h, sendo permitido manter na propriedade rural em no máximo 48h. O ideal é após a ordenha ser transportado para a indústria para seu processamento onde deve apresentar temperatura igual ou inferior a 7°C no momento do seu recebimento. (BRASIL, 2002).

É classificado como Leite Pasteurizado tipo B o leite que apresente teor de gordura integral, padronizado, semidesnatado ou desnatado, que venha a ser submetido à temperatura entre 72 a 75°C durante 15 a 20s exclusivamente em equipamento de pasteurização a placas (que aquece o leite), seguindo-se resfriamento imediato em equipamento a placas até temperatura igual ou inferior a 4°C e envase. Deve apresentar teste qualitativo negativo para fosfatase alcalina, teste positivo para peroxidase e enumeração de coliformes a 30/35°C da amostra. (BRASIL, 2002).

O Leite Cru tipo C é aquele que não deve ser submetido a qualquer tipo de tratamento térmico na fazenda leiteira onde foi produzido e Integral quanto ao teor de gordura, deve ser transportado em vasilhame adequado e individual de capacidade até 50 L (cinquenta litros) e entregue na indústria até às 10:00 h do dia de sua obtenção. O Leite Cru Refrigerado tipo C após ser entregue em posto de refrigeração ou indústria deve refrigerado em temperatura igual ou inferior a 4°C, podendo permanecer no posto de refrigeração em no máximo de 24 h sendo remetido em seguida à indústria. É permitido que fique na indústria por no máximo

12 h até ser transportado para outra indústria, visando processamento final. No seu recebimento, deve apresentar temperatura igual ou inferior a 7°C. (BRASIL, 2002).

Entende por leite pasteurizado o leite que tenha teor de gordura integral, semidesnatado ou desnatado submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20s em equipamento de pasteurização a placas (que irá aquecer o leite), seguindo de resfriamento imediato em temperatura igual ou inferior a 4°C (quatro graus Celsius) e envase. Deve apresentar teste negativo para fosfatase alcalina, teste positivo para peroxidase e coliformes 30/350C da amostra. (BRASIL, 2002).

O processo de coleta de leite cru refrigerado a granel consiste em recolher o leite em tanques de propriedades rurais ou em indústrias que queiram transportar para outra indústria para processamento final em caminhões com tanques isotérmicos construídos internamente de aço inoxidável, através de mangote flexível e bomba sanitária. Os caminhões-tanque devem ser submetidos à limpeza após cada descarregamento. (BRASIL, 2002).

De acordo com Silva (2010) a busca pela qualidade do leite não deve apenas se limitar no controle físico-químico e microbiológico estabelecido pela legislação vigente também atentar-se a substâncias inerentes ao leite, pois tais substâncias presentes no leite produzem riscos à saúde do consumidor.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar a presença de neutralizantes de acidez em leites longa vida (UHT) integrais comercializados na cidade de Ariquemes, Rondônia.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar revisão bibliográfica sobre as principais características físico-químicas, microbiológicas e tecnológicas, bem como da legislação vigente, relacionado ao leite longa vida.

Pesquisar a presença de neutralizantes de acidez entre vários lotes das marcas de leite longa vida comercializadas em mercados da cidade de Ariquemes, Rondônia.

Comparar os resultados da pesquisa de neutralizantes de acidez entre as diferentes marcas de leite avaliadas.

## 4 METODOLOGIA

As amostras de leite UHT utilizadas nas análises foram adquiridas em supermercados da cidade de Ariquemes, Rondônia, escolhidos de maneira aleatória, e se constituíam de 12 amostras de quatro marcas diferentes, denominadas de marcas A, B, C e D, compradas em suas embalagens originais e abertas somente no momento das análises.

As análises foram realizadas em triplicata, com três repetições. Em cada repetição utilizou-se lotes diferentes, adquiridos somente no dia da análise, totalizando três dias de análises. Os procedimentos foram executados no Laboratório de Química da Faculdade de Educação e Meio Ambientes – FAEMA, situada em Ariquemes, Rondônia.

Para a determinação da presença de neutralizantes de acidez empregou-se o método oficial, estabelecido pela Instrução Normativa nº 68, de 12 de setembro de 2006, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual, em seu anexo, descreve os métodos analíticos físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. Para a determinação da presença de neutralizantes de acidez, esta Instrução Normativa indica dois métodos qualitativos: (a) Ácido Rosólico e (b) Fenolftaleína. Nesta pesquisa, utilizou-se o método (b).

O princípio do método está baseado no fato de que os agentes alcalinizantes são revelados pela ação da fenolftaleína, após neutralização com hidróxido de sódio e reacidificação com ácido sulfúrico. É considerado positivo, para a presença de neutralizante, quando a solução estudada passa de transparente a rosa persistente durante a titulação.

O método consiste na transferência de 11 mL da amostra de leite para um béquer de 150 mL, adição de 5 gotas de solução alcoólica de fenolftaleína a 1 % e titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até coloração rosa persistente. Em seguida, o meio deve ser reacidificado utilizando 1 mL de solução de ácido sulfúrico 0,025 N, aquecido até ebulição e resfriado rapidamente por meio de banho de gelo e adicionado 2 mL de solução alcoólica de fenolftaleína a 1 %. É considerado resultado positivo quando houver coloração rosa.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Vittori et al. (2008), a composição do leite torna-o propício para o crescimento de bactérias, sendo as ácido-lácticas de grande importância, pois produzem ácido láctico, a partir da fermentação da lactose, baixando o pH do meio. A comercialização de leite com esta característica é proibida pela legislação. (BRASIL, 1997)

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UAT (UHT), a acidez não deve ultrapassar 0,02g de ácido láctico/ 100mL de leite, Assim, a adição de agentes neutralizantes de acidez torna-se uma alternativa, embora ilícita, de elevar os valores de pH do leite.

Nas três análises realizadas, das quatro marcas estudadas (A, B, C e D), apenas na marca A não foi detectada presença de neutralizantes em nenhum dos testes. Os resultados da primeira, segunda e terceira análises estão presentes nas tabelas 1, 2 e 3, respectivamente. É importante ressaltar que cada uma das análises foi realizada em dias diferentes, e que, em cada procedimento, utilizou-se lote diferente de cada uma das marcas.

Tabela 1 – Resultados da primeira análise de presença de neutralizantes em leite UHT integral

<b>AMOSTRA</b>	<b>NEUTRALIZANTE DE ACIDEZ* (1ª análise)</b>
Marca A	Negativo
Marca B	Positivo
Marca C	Positivo
Marca D	Positivo

\*Análises realizadas em triplicata



Tabela 2 – Resultados da segunda análise de presença de neutralizantes em leite UHT integral

<b>AMOSTRA</b>	<b>NEUTRALIZANTE DE ACIDEZ* (2ª análise)</b>
Marca A	Negativo
Marca B	Positivo
Marca C	Positivo
Marca D	Positivo

\*Análises realizadas em triplicata

Tabela 3 – Resultados da terceira análise de presença de neutralizantes em leite UHT integral

<b>AMOSTRA</b>	<b>NEUTRALIZANTE DE ACIDEZ* (3ª análise)</b>
Marca A	Negativo
Marca B	Positivo
Marca C	Positivo
Marca D	Positivo

\*Análises realizadas em triplicata

A análise das tabelas mostra que, mesmo para lotes diferentes, houve repetição de resultados para as marcas analisadas, com resultado positivo para as marcas B, C e D e negativo para a marca A, o que sugere adição de algum agente neutralizante naquelas marcas.

De acordo com o Informe Técnico nº 33, de 25 de outubro de 2007, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o uso de neutralizantes de acidez não causa efeito tóxico aos consumidores do leite fraudado, não existindo dados disponíveis referentes a isto, pois o valor necessário para se obter o efeito de alcalinização do leite é pequeno, porém, mesmo em quantidades pequenas, os alcalinizantes podem interferir nos valores nutricionais do leite.

Para a Associação Brasileira de Pequenas e Médias Cooperativas e Empresas de Laticínios (2011), os neutralizantes afetam negativamente a composição do leite provocando desintegração de proteínas, saponificação de gorduras, modificação dos fosfatos de cálcio e magnésio e criação de ambiente favorável ao desenvolvimento de microorganismos que poderiam ser inibidos em ambiente com acidez mais elevada. Portanto, o consumidor, ao comprar leite

adicionado com estas substâncias, conseqüentemente, está adquirindo um produto com características nutricionais alteradas.

A Instrução Normativa nº 51/2002 do MAPA mostra que a análise de presença de neutralizantes no leite deve ser realizada diariamente, antes do recebimento do leite, e que as principais substâncias pesquisadas são o carbonato de sódio, bicarbonato de sódio e hidróxido de sódio, as quais são as mais utilizadas para neutralizar o pH do leite acidificado.

O Regulamento do Leite UHT (1997) autoriza a utilização de aditivos com a finalidade de estabilizar, qualquer outro aditivo que tenha como finalidade encobrir as boas praticas de fabricação (BPF) é proibido.

A Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997 da ANVISA, que rege sobre o uso de aditivos alimentares proíbe o uso de aditivos quando o mesmo venha a interferir no valor nutritivo do alimento, encobrir alteração ou adulteração da matéria-prima ou do produto já elaborado, induzindo no consumidor engano ou confusão.

De acordo com a GSFA *Codex Alimentarius* (2011), uma base de dados sobre aditivos alimentares, esclarece sobre o uso de hidróxido de sódio como aditivo alimentar, podendo ser usado em alguns alimentos como (balas, caramelos, pastilhas, bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas), em condições de Boas Práticas de Fabricação (BPF), porém, não tem uso previsto para leite e produtos lácteos.

Portanto o uso de reguladores de acidez no leite altera à qualidade do produto final oferecido ao consumidor, pois o uso fraudulento de neutralizantes de acidez, como o hidróxido de sódio, possui a finalidade de enganar quanto a qualidade do leite e substituir suas Boas Práticas de Produção. Pois os padrões de acidez do leite estão diretamente relacionados com a contagem de bactérias, que ira causar acidificação do leite, o uso de neutralizantes tem finalidade de enquadrar o leite que esta fora do padrão exigido de acidez estabelecido pelo regulamento técnico do leite UHT. (BRASIL 2007).

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados das 4 marcas de leite UHT comercializadas no mercado de Ariquemes indica que os laticínios estão deixando de cumprir os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conseqüentemente o produto ofertado ao consumidor provavelmente apresenta seu valor nutricional e a sua qualidade comprometida.

De acordo com a Portaria N° 370 de 04 de setembro de 1997 é permitido o uso de aditivos com a finalidade de estabilizantes sendo eles, citrato de sódio, monofosfato de sódio, difosfato de sódio, trifosfato de sódio, separados ou em combinação. Portanto a presença de agentes neutralizantes adicionados ao leite é proibida, independente da quantidade.

Sendo assim á muitos aspectos que devem ser melhorados a fim de se obter um produto final de boa qualidade, é necessário que sejam seguidos com rigor os padrões estabelecidos pelo MAPA durante todos os processos de fabricação do leite UHT.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. de. et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumidas na cidade de Alfenas - MG. **Revista Universitária Alfenas**. p. 165-168, 1999. Disponível em: <[http://www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev2\\_99/pag165-168.pdf](http://www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev2_99/pag165-168.pdf)>. Acesso em 20 maio 2011

ARRUDA, P. M. et al. Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C e leite Ultra Alta Temperatura Comercializados na cidade do Rio de Janeiro. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 2, p. 125-129, 2007.

ATAIDE, W. S. de. **Avaliação microbiológica e físico-química ao longa da linha de processamento de leite pasteurizado tipo C**. 2006. 78 f. Monografia (Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2006. Disponível em: <[http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=20&view=finish&cid=77&catid=46&m=0](http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=20&view=finish&cid=77&catid=46&m=0)>. Acesso em 06 maio 2011

BARROS, V.R.N.; PANETTA, J.C. Esporulados mesófilos e qualidade do leite UHT. In: MESQUITA, A.J., DURR, J.W., COELHO, K.O. (Org). **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. 1 ed. Goiânia, Talento, v.1, p.261-272, 2006. Disponível em: <<http://www.cbql.com.br/emkt/nov09/pdf/Esporulados%20Mesofilos%20e%20a%20Qualidade%20do%20Leite%20UHT.pdf>>. Acesso em 20 maio 2011

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 20 maio 2011

BEZERRA, J. R. M. V. **Tecnologia de fabricação de derivados do leite**. (Boletim Técnico). Guarapuava, PR: Editora UNICENTRO, 2008. Disponível em: <<http://www.unicentro.br/editora/livros/2007/raniereleite.pdf>>. Acesso em 20 maio 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico nº 33, de 25 de outubro de 2007**. Hidróxido de Sódio (soda caustica) – INS 524. 2007. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/33\\_251007.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/33_251007.htm)>. Acesso em 01 mar. 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico nº 34, de 31 de outubro de 2007**. Uma análise dos achados laboratoriais sobre ocorrências de fraudes em Leite UHT (UAT) – Polícia Federal, Operação “Ouro Branco”. 2007. Disponível em:

<[http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/34\\_311007.htm](http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/34_311007.htm)>. Acesso em 22 maio 2011

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 540 de 27 de outubro de 1997**. Aditivos Alimentares. 1997 Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540\\_97.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/540_97.htm)>. Acesso em 17 nov. 2011

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Instrução Normativa nº 68 de 12 de setembro de 2006**. Métodos Analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. 2006. Disponível em: <[http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico\\_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/LEITE%20E%20DERIVADOS/IN%2068\\_06\\_an%E1lises%20oficiais%20leite%20e%20produtos%20l%C3%A1cteos.pdf](http://www.cidasc.sc.gov.br/html/servico_animal/Inspecao%20Animal/ORIENTA%C7%D5ES%20SOBRE%20ROTULAGEM/LEITE%20E%20DERIVADOS/IN%2068_06_an%E1lises%20oficiais%20leite%20e%20produtos%20l%C3%A1cteos.pdf)>. Acesso em 23 maio 2011

BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002**. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. 2002. Disponível em: <<http://www.iberpharm.com.br/IN51/in51.htm>>. Acesso em 21 maio 2011

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.

COELHO, P. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte, Brasil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 53, n. 2, 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352001000200021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352001000200021&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 14 nov. 2011.

CORREIA, A. L. **Boas Práticas Agropecuárias**. Sindileite. Goiânia, 2008. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/56712507/Boas-Praticas-Agropecuarias>>. Acesso em 01 mar. 2011.

CUNHA, M. F. Revisão: Leite UHT e o fenômeno de gelatinização. **B. Ceppa**, Curitiba, v.19, n.2, p. 341-352, jul./dez., 2001. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/alimentos/article/view/1242/1042>>. Acesso em 10 mar. 2011.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008

FILIPONI, M. P. **O leite e seus aspectos nutricionais**. 2009. 34 f. Monografia (Pós Graduação em Higiene e Inspeção de produtos de origem animal). Universidade Castelo Branco. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/O%20Leite%20-%20Marilia%20Pinheiro%20Filiponi.pdf>>. Acesso em 04 mar 2011.

FONSECA, L. F. L., SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 2 ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2001. Disponível em: < <http://marcosveiga.net/livro-qualidade-leite-controle-mastite.html>>. Acesso em: 17 maio de 2011.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia de Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

FREIRE, M. F. **Análise das características físico-químicas de leite cru refrigerado entregue em uma cooperativa no estado do Rio de Janeiro no ano de 2002**. 2006. 25 f. Monografia (Pós Graduação em Higiene e Inspeção em produtos de origem animal e vigilância sanitária). Universidade Castelo Branco. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Analise%20das%20Caracteristicas%20Fisico%20-%20Quimico%20-%20Maite%20Figueiredo%20Freire.PDF>>. Acesso em 01 mar. 2011.

GSFA – Codex Alimentarius. Base de Dados de Aditivos Alimentares. **Hidróxido de sódio**. 2011 Disponível em: < <http://www.codexalimentarius.net/gsaonline/additives/details.html?id=256>>. Acesso em: 17 nov. 2011.

GONZÁLEZ, F. H. D. (Edit.); DURR, J. W. (Edit.); FONTANELI, R. S. (Edit.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Disponível em: < [www6.ufrgs.br/favet/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf](http://www6.ufrgs.br/favet/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf) >. Acesso em 05 mar. 2011.

G100 - Associação Brasileira das Pequenas e Médias Cooperativas e Empresas de Laticínios. **Análises de rotina do leite na indústria**. Brasília, 2011 Disponível em: < <http://www.fiemg.org.br/admin/BibliotecaDeArquivos/Image.aspx?ImgId=10686&TabId=3376&portalid=97&mid=11476> >. Acesso em: 17 nov. 2011.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artemed, 2005. 137-138 p.

LUND, B. M.; GOULD, G. W.; RAMPLING, A. M. Pasteurizations of milk and the heat resistance of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis: a critical review of the data. **International Journal of Food Microbiology**, v. 77, p. 135-145, 2002. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168160502000570> >. Acesso em 14 nov. 2011.

MARQUES, F. R. W. **A importância da água na indústria de laticínios**. 2009. 40 f. Monografia (Monografia em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA. Recife, 2009. Disponível em: < [www6.ufrgs.br/favet/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf](http://www6.ufrgs.br/favet/lacvet/restrito/pdf/leite%20metabolismo.pdf) >. Acessado em 18 mar. 2011.

MASSAGUER, P. R. de. **Tratamento asséptico dos alimentos: Foco na qualidade nutricional e sensorial dos alimentos.** Unicamp, 2007. Disponível em: < [http://www.uncnet.br/arquivos/noticias/Apres\\_Pilar.pdf](http://www.uncnet.br/arquivos/noticias/Apres_Pilar.pdf)> Acesso em: 01 abr. de 2011.

MEIRELES, A. J.; ALVES, D. R. A importância do leite longa vida para o desenvolvimento do mercado brasileiro de leite. **Revista Balde Branco.** Out., 2001. Disponível em: < [http://www.terraviva.com.br/estudos/estudo\\_8.html](http://www.terraviva.com.br/estudos/estudo_8.html)> Acesso em: 01 mar. de 2011.

MILAGRES, M. P. **Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação da concentração real de ácido láctico em leite por cromatografia líquida de alto eficiência – exclusão de íons.** 2008. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2008. Disponível em: < [http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde\\_arquivos/39/TDE-2008-12-17T063414Z-1487/Publico/texto%20completo.pdf](http://www.tede.ufv.br/tesesimplificado/tde_arquivos/39/TDE-2008-12-17T063414Z-1487/Publico/texto%20completo.pdf)> Acesso em: 09 maio de 2011.

NOGUEIRA, R. B.; CHIARATTO, R.A.; LEAL, V. F.C.. **Manual de Normatização de Trabalhos Científicos.** Faculdade de Educação e Meio Ambiente de Ariquemes – RO. 2010.

OLIVEIRA, C. P.de. **Ações de bactérias lácticas de duas marcas comerciais de leite fermentados sobre o ganho de peso e parâmetros hematológicos e histopatológicos de ratos wistar fazendo uso de indometacina.** 2009. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009. Disponível em: < [http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=20&view=finish&cid=21&catid=25&m=0](http://www.ct.ufpb.br/pos/ppgcta/portal/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=20&view=finish&cid=21&catid=25&m=0) > Acesso em: 03 maio de 2011.

OLIVEIRA, D. A. de. **Interferência da Adição de Uréia e Água na Qualidade do Leite Cru Refrigerado.** 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: < [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA-7YSGQZ/1/dissertacao\\_denise\\_araujo\\_oliveira.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA-7YSGQZ/1/dissertacao_denise_araujo_oliveira.pdf)> Acesso em: 16 maio de 2011.

REZENDE-LAGO, N. C. M. et al. Ocorrência de Bacillus cereus em leite integral e capacidade enterotoxigênica das cepas isoladas. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v. 59, n. 6, p. 1563-1569, 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n6/32.pdf> >. Acesso em 14 novembro 2011.

ROCHA, G. L.. **Influência do tratamento térmico no valor nutricional do leite fluido.** 2004. 44 f. Monografia (Pós Graduação em Engenharia de Alimentos). Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2004. Disponível em: < <http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/8930/material/TCC-Giuliana%20-%20INFLU%20C3%8ANCIA%20DO%20TRATAMENTO%20T%20C3%89RMICO%20NO%20VALOR%20NUTRICIONAL%20DO%20LEITE%20FLUIDO.pdf> >. Acesso em 15 mar. 2011.

SANTOS, M. V. dos (Org). **Aspectos não microbiológicos afetam a qualidade do leite**. O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://marcosveiga.net/biblioteca/capitulos/Aspectos%20nao%20microb%20e%20qualidade%20do%20leite.pdf>>. Acesso em: 17 maio de 2011.

SARUWTARI, J. H. et al. Avaliação físico-química e características sensoriais de leite UHT analisado no Instituto Adolfo Lutz (2000-2006). **Higiene Alimentar**, v. 22, n. 166, p. 121-127, 2008. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/regional/resources/lil-549293>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

SILVA, A. C. O. **Efeito da radiação gama sobre lipídios, microbiota contaminante e validade comercial do leite cru integral refrigerado e sobre características sensoriais do leite pasteurizado integral refrigerado**. 2008. 89 f. Tese (Pós Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008. Disponível em: <<http://www.unitins.br/ates/arquivos/Pecu%C3%A1ria/Bovinocultura/Bovinocultura%20de%20Leite/Qualidade%20do%20Leite%20-%20Curso/Qualidade%20do%20Leite%20-%201.pdf>>. Acesso em: 17 maio de 2011.

SILVA, M. C. D. da. et al. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e tecnologia de alimento**. Campinas. v.28, n.1 jan./mar., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n1/31.pdf>>. Acesso em: 08 abr. de 2011.

SILVA, P. H. F. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química nova na escola**. n.6., nov., 1997. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 19 março de 2011.

SILVA, P. H. C. **Qualidade do leite produzido e beneficiado no distrito federal (Brasil) quanto à adequação à instrução normativa N° 51/2002**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010. Disponível em: <[http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/7436/1/2010\\_PatriciaHelenaCaldeiradaSilva.pdf](http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/7436/1/2010_PatriciaHelenaCaldeiradaSilva.pdf)>. Acesso em: 17 nov. de 2011.

TRONCO, V. M. **Aproveitamento do leite e elaboração de seus derivados na propriedade rural**. Guaíba: Agropecuária, 1996

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 4 ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2010

VENTURINI, K.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. da. **Processamento do Leite**. Universidade Federal do Espírito Santo. Boletim Técnico, 2007. Disponível em: <[http://www.agais.com/telomc/b022\\_processamento\\_bovinoleite.pdf](http://www.agais.com/telomc/b022_processamento_bovinoleite.pdf)>. Acesso em: 24 mar. de 2011.



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: 14 nov. 2011.

ZANOLA, M. **Processamento do Leite UHT**. 2009. 31 f. Monografia (Pós Graduação em Higiene e Inspeção de produtos de origem animal). Instituto Qualittas de Pós Graduação. Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Processamento%20do%20Leite%20UHT%20-%20Mariana%20Zanola.pdf>>. Acesso em: 18 maio de 2011