

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS  
DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE/RS

Autora: Tainá Dalpiaz

Porto Alegre, 2018/1.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS  
DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE/RS

Autora: Tainá Dalpiaz

**Monografia apresentada à Faculdade de  
Veterinária como requisito parcial  
para a obtenção do título de Médico  
Veterinário**

Orientadora: Andrea Troller Pinto

Porto Alegre, 2018/1.

## AGRADECIMENTOS

Deus por me sempre me manter com saúde e força pra aguentar esta jornada.

Aos meus pais pelo amor, apoio, incentivo e por sempre entenderem a minha ausência.

Minha família que sempre acreditou em mim.

Professora Andrea pela oportunidade de aprendizado, por ser minha mãe nesses quase quatro anos de LeiteCia.

Meu veterano e namorado, Henrique, por me aguentar em todos esses anos de graduação, sempre me apoiando e acreditando em mim. Pela paciência e por estar comigo em todos os momentos que mais precisei.

Juliana pela ajuda em todas as fases deste trabalho.

Mônica, Ana e Pâmela passamos pela formatura de todas e eis que a última guerreira está quase se formando, vocês foram tudo pra mim nesses anos, a certeza de que sempre tive com quem contar.

Brenda que conviveu mais de seis anos comigo em um apartamento de um quarto, entre brigas e conversas até a madrugada, nos tornamos adultas juntas.

Bruna minha pisci, pelos empréstimos de computador, pela paciência com as aquarianas do apê 21 e pelos abraços free.

Evandro e Vanessa rodamos juntos e desde então permanecemos unidos na boa e na ruim, vocês tornaram a graduação mais leve e divertida.

Jéssica obrigada por me fazer chorar de rir em todas as aulas e aguentar meu mau humor diário.

Paula, Marina, Luana e Aline presentes que a veterinária me deu!

Leonardo pela implicância e pela amizade

Anna, Amanda, Fernanda (Fefa), Letícia e Isabel (Bel) as amigas que a 2012/2 me trouxe e que continuarão presentes na minha vida.

Rafael, Borba e Natália, aos amigos que o cursinho me trouxe e que permanecem comigo até hoje.

Todos aqueles que de alguma forma fizeram parte desta trajetória, muito obrigada!

## **RESUMO**

O leite UHT (Ultra High Temperature) é o alimento fluido mais consumido no Brasil devido a sua praticidade. Em virtude do alto consumo deste alimento, é necessária e relevante a análise do leite comercializado no município de Porto Alegre, com intuito de verificar sua qualidade e atendimento aos requisitos da legislação para o consumo pela população. O objetivo desta pesquisa é conhecer a qualidade do leite UHT comercializado nas redes de supermercados de Porto Alegre, verificando se atendem os padrões impostos pela legislação, através de análises físico-químicas e microbiológicas. Foram analisadas 61 amostras de leite UHT de diferentes marcas, lotes e incubadas a 35-37°C por sete dias, antes da realização das análises. Foram quantificados microrganismos mesófilos e psicotróficos, além de avaliados os percentuais de gordura e estrato seco desengordurado/total, densidade, acidez titulável e estabilidade ao álcool 68°GL. Os resultados obtidos demonstraram diversas não conformidades tanto em relação às características microbiológicas quanto físico-químicas, principalmente quando se trata dos quesitos estrato seco total e desengordurado. Avanços em relação às características microbiológicas do leite UHT são necessários para verificar a presença de microrganismos patogênicos ou prejudiciais à integridade do produto.

**Palavras-chave: Leite UHT, Qualidade, Aeróbios mesófilos, composição.**

## **ABSTRACT**

*UHT (Ultra High Temperature) milk is the most consumed fluid food in Brazil due to its practicality. In this way it is necessary and relevant to analyze the milk commercialized in the municipality of Porto Alegre, in order to verify its quality and compliance with the requirements of the legislation for consumption by the population. The objective of this research is to know the quality of UHT milk marketed in the supermarkets of Porto Alegre, verifying compliance with the standards imposed by the legislation, through physical-chemical and microbiological analyzes. Sixty-one samples of UHT milk of different brands, batches and incubated at 35-37°C for seven days were analyzed before the analysis. The mesophilic and psychrotrophic microorganisms were quantified, as well as the percentages of fat and dry degreased / total stratum, density, titratable acidity and stability to 68°GL alcohol. The results obtained demonstrated several nonconformities both in relation to the microbiological and physicochemical characteristics, especially when dealing with the total solids and solids non fat requirements. Advances in relation to the microbiological characteristics of UHT milk are necessary to verify the presence of microorganisms pathogenic or detrimental to the integrity of the product.*

**Key-words:** *UHT Milk, Quality, Mesophilic aerobes, composition.*

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	9
2.1 Características gerais do leite UHT .....	9
2.2 Características físico-químicas do leite UHT .....	10
2.3 Características microbiológicas do leite UHT .....	10
3 ARTIGO CIENTÍFICO: AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE/RS .....	13
3.1 Resumo .....	13
3.2 <i>Abstract</i> .....	13
3.3 Introdução .....	14
3.4 Materiais e métodos .....	16
3.5 Resultados e discussão .....	16
3.6 Conclusões .....	19
3.7 Referências bibliográficas.....	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	24
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

O leite é considerado um dos alimentos mais complexos, sendo uma combinação de diversos elementos sólidos em água. Os elementos sólidos representam aproximadamente 12 a 13% do leite, e a água aproximadamente 87%. Os elementos sólidos são lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. Esses elementos, suas distribuições e interações são determinantes para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento. O comportamento de seus componentes é diferente de acordo com suas solubilidades em água, tornando o leite uma solução coloidal. As proteínas do soro, a lactose, os minerais e algumas vitaminas são solúveis em água, formando uma solução perfeita. Em compensação, as caseínas (proteínas mais abundantes no leite) estão sob a forma de micelas insolúveis em água e a gordura, em emulsão (WALSTRA, WOUTERS e GEURTS; 2006; BRITTO et al., 2009).

A complexidade de seus componentes, assim como a sua riqueza de nutrientes, o torna uma excelente fonte nutricional, não só para os consumidores, mas também para os microrganismos nele presentes. Visando controlar a extensa multiplicação de microrganismos tornou-se obrigatório o seu resfriamento na unidade produtora. O resfriamento reduz o crescimento de microrganismos mesófilos, porém favorece o crescimento de microrganismos psicotróficos, já que se reduz a competição pela inibição dos primeiros. No Brasil, não existe uma regulamentação específica quanto ao número de microrganismos psicotróficos que podem estar presentes no leite cru destinado ao processamento (BRASIL, 1997; PINTO, MARTINS e VANETTI; 2006, BRASIL, 2011).

Além do resfriamento do leite cru, a aplicação de tratamentos térmicos ao leite visa reduzir a carga microbiana nesta secreção. A pasteurização é um processo térmico onde o leite é submetido à alta e, logo em seguida, à baixa temperatura. Pode ser lenta, onde a temperatura utilizada varia entre 62° e 65°C, durante 30 min, ou rápida onde se aplicam temperaturas de 72° a 75°C durante 15 a 20 segundos. Independente do tipo de processo, o resfriamento deve ser imediato. Já no processo de UHT (Ultra High Temperature), o leite homogeneizado é submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°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. Esta elevada temperatura ao qual é submetido faz com que o leite assuma a condição de comercialmente estéril, tendo longa vida de prateleira (cerca de quatro meses), podendo ser armazenado em temperatura ambiente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2017).

Segundo o Regulamento de Identidade e Qualidade, o leite UHT deve conter mínimos 3% de gordura, para o leite integral, 0,6 a 2,9% para o leite semidesnatado e máximos 0,5% para o leite desnatado; acidez titulável entre 14 e 18° D; estabilidade ao álcool de 68% e estrato seco desengordurado mínimo de 8,2, 8,3 e 8,4% respectivamente para os leites integrais, semidesnatados e desnatados. Quanto aos critérios microbiológicos exigidos, o máximo para a contagem de microrganismos mesófilos é de 5 unidades formadoras de colônias por ml de leite. (BRASIL, 1997; BRASIL, 2001).

Visando contribuir para os estudos sobre a qualidade do leite, este estudo teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite UHT comercializado na cidade de Porto Alegre/ RS.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Características gerais do leite UHT

O leite UHT é o produto homogeneizado e submetido, por 2 a 4 segundos, a 130°C, em um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas. Também deve atender as seguintes características sensoriais: aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, ausência de sabores e odores estranhos e as seguintes características físico-químicas: mínimos 3% de gordura, para o leite integral, 0,6 a 2,9% para o leite semidesnatado e máximos 0,5% para o leite desnatado; acidez titulável entre 14 e 18°D; estabilidade ao álcool de 68% e estrato seco desengordurado mínimo de 8,2, 8,3 e 8,4% respectivamente para o leite integral, semidesnatado e desnatado (BRASIL, 1997; MARTINS et al., 2008).

O leite é considerado estéril na glândula mamária saudável, porém adquire os microrganismos que estão presentes no ambiente no momento onde é ordenhado. Elevadas concentrações de microrganismos no leite degradam constituintes ou produzem substâncias capazes de alterar as propriedades físico-químicas, importantes na manutenção do produto. O tratamento térmico sofrido pelo leite UHT permite seu armazenamento em temperatura ambiente devido ao binômio tempo X temperatura, que elimina os microrganismos e preserva as características sensoriais e o valor nutricional do produto. Porém, microrganismos termorresistentes podem sobreviver ao tratamento térmico e continuar a espoliação do leite. Além disso, enzimas produzidas por microrganismos psicrotróficos podem ser termorresistentes e ainda estar presentes neste produto após o processamento térmico (MARTINS, ROSSI, REZENDE-LAGO, 2003; WALSTRA, WOUTERS e GEURTS; 2006; MARTINS et al., 2008; MONTEL et al., 2014).

Antes do tratamento UHT, o leite cru deve passar por um tratamento prévio. O processo mais adotado nesta fase é a pasteurização rápida, onde o leite é submetido à altas temperaturas (72° a 75°C durante 15 a 20 segundos) e, logo em seguida, à baixa temperatura. A pasteurização tem a função de reduzir a carga microbiana, além de eliminar microrganismos patogênicos. A seguir o leite é submetido ao processamento térmico UHT que tem como objetivo a esterilização e destruição dos microrganismos presentes, sendo esporulados ou não, ou pelo menos todos aqueles que possam

proliferar-se no produto final. Esse processo elimina percentuais superiores a 99,9% dos microrganismos presentes no leite, fazendo com que o leite assuma a condição de comercialmente estéril, tendo longa vida de prateleira (BRASIL, 1997; ORDÓÑEZ, 2005).

## **2.2 Características físico-químicas do leite UHT**

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ), o leite UHT deve conter mínimos 3% de gordura, quando integral, 0,6 a 2,9% quando semidesnatado e máximos 0,5% quando desnatado; acidez titulável entre 14 e 18°D; estabilidade ao álcool de 68% e extrato seco desengordurado mínimo de 8,2, 8,3 e 8,4% respectivamente para o leite integral, semidesnatado e desnatado. Martins et al. (2008), ao avaliarem 30 amostras de leite UHT colhidas logo após o processamento em uma indústria situada no Estado de São Paulo, verificaram que todas as amostras estavam de acordo com as exigências legais no que se trata do percentual de gordura e acidez titulável, porém com relação ao extrato seco desengordurado (ESD) nenhuma das amostras atendeu ao estabelecido. Os resultados de ESD em desacordo estavam relacionados a índices crioscópicos variados, o que indica um aumento no teor de água no leite, que pode estar relacionado a falhas no processamento, já que no tratamento por vapor direto no leite, deve ser retirada a água que condensou durante a injeção de vapor quente ao leite (BRASIL, 1997). Já Tamanini et al. (2011) ao analisarem 33 amostras de Leite UHT comercializado em Londrina- PR, observaram um número significativo de amostras fora dos padrões da legislação (57,7%), sendo que oito amostras apresentavam porcentagem de gordura abaixo do padrão, assemelhando-se ao presente trabalho. Em relação ao extrato seco desengordurado (ESD) os resultados foram opostos, sendo que neste estudo mais de 50% das amostras estavam não conformes. Já Camara, Weschenfelder (2014), em pesquisa sobre os padrões físico-químicos de diferentes marcas de leite UHT integral, avaliaram 15 amostras de leite e todas estavam dentro do padrão segundo legislação vigente.

## **2.3 Características microbiológicas do leite UHT**

Apesar de sofrer um intenso processo térmico, com temperaturas superiores a 130°C durante um curto espaço de tempo, o leite UHT pode conter microrganismos em

sua microbiota. Normalmente estes microrganismos são resistentes a elevadas temperaturas ou são contaminantes numa eventual falha higiênico-sanitária do processo de fabricação deste produto. A legislação brasileira estabelece que o leite UHT não deve conter microrganismos capazes de proliferarem sob condições normais de armazenamento e distribuição. Pelas normas, após incubação da embalagem fechada a 35-37°C durante sete dias, não poderá conter mais que 100 microrganismos mesófilos/ml. Também não deve apresentar microrganismos patogênicos e causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas (BRASIL, 2001).

Estudo realizado por Martins, Rossi, Rezende (2003), ao avaliar 110 amostras de leite UHT, revelou que 85% destas amostras se encontravam dentro do padrão microbiológico estabelecido pela legislação. Porém 11,8% destas amostras apresentaram-se positivas para a presença de *Bacillus cereus*, o que não condiz com a ausência de patógenos, exigida para este produto.

Saeki e Matsumoto, (2010) analisaram 18 amostras de leite pasteurizado e UHT, para determinar o nível de contaminação por bactérias mesófilas e psicrotróficas e, ao analisar as amostras de leite pasteurizado, todas possuíam contaminação. Entretanto nenhuma das nove amostras de leite UHT analisadas apresentou contaminação por microorganismos, indicando que o tratamento térmico foi eficiente.

Em outro estudo, foram analisadas as características microbiológicas do leite em todas as fases do seu processamento, desde o leite cru até tratamento UHT. Através da contagem de microrganismos mesófilos e psicrotróficos, verificou-se que a quantidade de microrganismos diminuiu ao longo do processo, sendo capaz de reduzir a carga microbiana inicial, mas não conseguiu eliminá-la. (ROSSI JR. ET AL., 2006)

Além dos problemas gerados pelos microrganismos que resistem ao tratamento térmico, à elevada carga de contaminação da matéria-prima, neste caso o leite cru refrigerado, aumenta a chance de produção de enzimas espoliativas por microrganismos psicrotróficos. As enzimas produzidas podem ser termorresistentes e continuar agindo nos derivados, causando degradações nos componentes do leite UHT (TEH et al., 2014; PUKANČÍKOVÁ et al., 2016; MARCHAND et al., 2008).

Os métodos atuais de coleta de leite na granja tanto em tanques refrigerados, transporte às centrais leiteiras via cisternas isotérmicas e também sua manutenção nas centrais, tornaram possível o aumento da vida útil do leite cru em alguns dias antes do tratamento térmico. Contudo, a aplicação do frio resultou na perda de qualidade e na redução da vida de prateleira do leite e derivados lácteos, pois algumas cepas de

bactérias psicotróficas produzem proteases e lípases extracelulares termorresistentes, que não são completamente inativadas após tratamento térmico e provocam alteração no sabor e odor, perda de consistência e gelificação. (ORDONEZ, 2005) Estudo realizado por Melo Junior, (2005) verificou que existe influência de microrganismos psicotróficos na gelificação e sedimentação do leite UHT. Ele constatou que a contagem de psicotróficos no leite cru influenciou na diminuição do teor de proteínas com conseqüente aumento na sedimentação. Além disso, foi analisado também o aumento na viscosidade do leite UHT ao longo de sua vida de prateleira, revelando sua tendência à gelificação.

No estudo de Pinto et al. (2015) através da análise leite cru refrigerado, verificou que a maioria das bactérias psicotróficas isoladas eram gram negativas, e o gênero *Pseudomonas* spp. era a maioria entre as bactérias isoladas. Da mesma forma, Dogan et al. (2003) identificaram o mesmo gênero como predominante em relação aos microrganismos psicotróficos no leite dos estados Unidos. Outro estudo detectou como contaminante mais frequente das 80 cepas analisadas o gênero *Pseudomonas* spp. (DECIMO 2014).

Apesar da importância dos microrganismos psicotróficos, as pesquisas ainda são recentes e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, até então, não estipula um padrão de identidade e qualidade do leite, baseado na contagem de unidades formadoras de colônia destes microrganismos. Contudo, é considerada inviável a utilização de leite em que a contagem de psicotróficos tenha excedido a  $5,0 \times 10^6$  UFC/ml, pois, nesse caso, é grande a possibilidade da presença de enzimas hidrolíticas extracelulares durante a fase log (PINTO, 2006; SHIRAI, 2010; ZENI, 2013).

### **3 ARTIGO CIENTÍFICO: AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DO LEITE UHT COMERCIALIZADO NA CIDADE DE PORTO ALEGRE/RS**

#### **3.1 Resumo**

O leite é um alimento completo, sendo fonte de diversos nutrientes. Tais nutrientes são úteis para a multiplicação de microrganismos, que se multiplicam exponencialmente devido ao ambiente favorável. Os tratamentos térmicos são realizados com o objetivo de reduzir a contaminação presente nesta secreção. No processo de UHT (Ultra High Temperature) o leite homogeneizado é submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C a 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, posteriormente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente vedadas. Esta elevada temperatura ao qual é submetido faz com que o leite assuma a condição de comercialmente estéril, tendo longa vida de prateleira. Visando contribuir para os conhecimentos acerca da qualidade do leite, este estudo teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite UHT comercializado nos mercados de Porto Alegre/ RS. Dessa forma, foram adquiridas 61 amostras de leite UHT de diferentes marcas e lotes e quantificados os microrganismos mesófilos e psicrotróficos, além de avaliados os percentuais de gordura e estrato seco desengordurado/total, densidade, acidez titulável. Os resultados obtidos demonstraram diversas não conformidades tanto em relação às características microbiológicas quanto físico-químicas, principalmente quando se trata dos quesitos estrato seco desengordurado e total. Avanços em relação às características microbiológicas do leite UHT são necessários para verificar a presença de microrganismos patogênicos ou prejudiciais à integridade do produto.

**PALAVRAS-CHAVE: Leite UHT, Qualidade, Aeróbios mesófilos, composição.**

#### *3.2 Abstract*

*Milk is a complete food source of various nutrients. Such nutrients are useful for the multiplication of microorganisms, which multiply exponentially due to the favorable environment. The thermal treatments are carried out with the aim of reducing the contamination present in this secretion. In the Ultra High Temperature (UHT) process*

*the homogenised milk is subjected for 2 to 4 seconds to a temperature between 130 ° C and 150 ° C by a continuous flow heat process, then cooled to a temperature below 32 ° C and packaged under aseptic conditions in sterile and hermetically sealed containers. This high temperature to which it is subjected causes the milk to assume the condition of commercially sterile, having long shelf life. Aiming to contribute to the knowledge about milk quality, this study aimed to evaluate the physical-chemical and microbiological characteristics of UHT milk marketed in the markets of Porto Alegre / RS. Thus, 61 samples of UHT milk of different brands and lots were obtained and the mesophilic and psychrotrophic microorganisms were quantified, as well as the percentages of fat and dry defatted / total stratum, density and titratable acidity. The results obtained demonstrated several nonconformities both in relation to the microbiological and physicochemical characteristics, especially when dealing with the dry and total dry matter requirements. Advances in relation to the microbiological characteristics of UHT milk are necessary to verify the presence of microorganisms pathogenic or detrimental to the integrity of the product.*

**KEY-WORDS:** *Quality, Mesophilic aerobes, composition.*

### **3.3 Introdução**

O leite é considerado um dos alimentos mais complexos, sendo uma combinação de diversos elementos sólidos em água. Os elementos sólidos representam aproximadamente 12 a 13% do leite, e a água aproximadamente 87%. Os principais elementos sólidos são lipídios, carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. Esses elementos, suas distribuições e interações são determinantes para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento. O comportamento de seus componentes é diferente de acordo com suas solubilidades em água, tornando o leite uma solução coloidal. As proteínas do soro, a lactose, os minerais e algumas vitaminas são solúveis em água, formando uma solução perfeita. Em compensação, as caseínas (proteínas mais abundantes no leite) estão sob a forma de micelas insolúveis em água e a gordura, em emulsão (WALSTRA, WOUTERS e GEURTS; 2006; BRITTO et al., 2009).

A complexidade dos componentes do leite, assim como a sua riqueza de nutrientes, o torna uma excelente fonte nutricional, não só para os consumidores, mas também para os microrganismos nele presentes. Visando controlar a extensa

multiplicação de microrganismos tornou-se obrigatório o seu resfriamento na unidade produtora. O resfriamento reduz o crescimento de microrganismos mesófilos, porém favorece o crescimento de microrganismos psicotróficos, já que se reduz a competição pela inibição dos primeiros. No Brasil, não existe uma regulamentação específica quanto ao número de microrganismos psicotróficos que podem estar presentes no leite cru destinado ao processamento (PINTO, MARTINS e VANETTI; 2006, BRASIL, 2011).

Além do resfriamento do leite cru, a aplicação de tratamentos térmicos ao leite visa reduzir a carga microbiana nesta secreção. A pasteurização é um processo térmico onde o leite é submetido à alta e, logo em seguida, à baixa temperatura. Pode ser lenta, onde a temperatura utilizada varia entre 62° e 65°C, durante 30 min, ou rápida onde se aplicam temperaturas de 72° a 75°C durante 15 a 20 segundos. Independente do tipo de processo, o resfriamento deve ser imediato. Já no processo de UHT (Ultra High Temperature) o leite homogeneizado é submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura entre 130°C a 150°C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas. Esta elevada temperatura ao qual é submetido faz com que o leite assuma a condição de comercialmente estéril, tendo longa vida de prateleira (cerca de quatro meses), podendo ser armazenado em temperatura ambiente (BRASIL, 1997; BRASIL, 2017).

Segundo o Regulamento de Identidade e Qualidade, o leite UHT deve conter mínimos 3% de gordura, para o leite integral, 0,6 a 2,9% para o leite semidesnatado e máximos 0,5% para o leite desnatado; acidez titulável entre 14 e 18° D; estabilidade ao álcool de 68% e estrato seco desengordurado mínimo de 8,2, 8,3 e 8,4% respectivamente para os leites integrais, semidesnatados e desnatados. Quanto aos critérios microbiológicos exigidos, o máximo para a contagem de microrganismos mesófilos é de 3 unidades formadoras de colônias por ml de leite. (BRASIL, 1997; BRASIL, 2001).

Visando contribuir para os estudos acerca da qualidade do leite, este estudo teve por objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do leite UHT comercializado no mercado de Porto Alegre/ RS.

### 3.4 Materiais e métodos

*1 Coleta de amostras:* Foram adquiridas 61 amostras de leite UHT de diferentes marcas e lotes comercializadas em Porto Alegre/RS, no período de 14/04/2015 a 13/04/2016. Destas amostras, 26 eram de leite integral (mínimos 3% de gordura), 25 de leite semidesnatado (entre 0,6 e 2,9% de gordura) e 10 de leite desnatado (<0,5% de gordura). Cada amostra foi incubada a  $36^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  por sete dias, antes da realização das análises.

*2 Quantificação de microrganismos mesófilos e psicrotróficos:* Após o período de incubação a  $36^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  por sete dias, as embalagens foram abertas e avaliadas quanto a existência de avarias. A seguir foram feitas diluições decimais das amostras e inoculados 100 $\mu\text{L}$  em Ágar de Contagem Padrão (PCA), sendo as placas foram mantidas a  $36^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  por 48 horas para a contagem de mesófilos e a  $7^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$  para a contagem de psicrotróficos (SILVA, JUNQUEIRA e SILVEIRA, 2001; BRASIL, 2003; ALFENAS et al., 2000).

*3 Caracterização físico-química:* Foram avaliados percentuais de gordura e estrato seco desengordurado/total; densidade; acidez titulável; estabilidade ao álcool 68°GL. Os resultados foram comparados aos constantes nas embalagens de cada amostra, avaliando-se as diferenças entre as informações fornecidas pela indústria e as obtidas no laboratório (BRASIL, 2006).

### 3.5 Resultados e discussão

*1 Quantificação de microrganismos mesófilos e psicrotróficos:* As médias dos resultados das contagens de microrganismos mesófilos e psicrotróficos são apresentadas na tabela 1, assim como o número de amostras não conformes para tais quesitos. No que se refere a contagem de microrganismos mesófilos, as amostras de leite integral apresentaram médias  $0,9 \times 10^2$  UFC/ml de leite UHT. Porém somente três amostras apresentaram-se não conforme ao padrão estabelecido pela legislação. Já a contagem de microrganismos psicrotróficos apresentou média de  $1,5 \times 10^1$  UFC/ml. Em relação às amostras de leite semidesnatado, a média das contagens de microrganismos mesófilos foi de  $6,3 \times 10^2$  UFC/ml. Destas amostras, três se apresentaram não conformes. Na contagem de psicrotróficos no leite semidesnatado foi de  $0,36 \times 10^1$  UFC/ml. As amostras de leite desnatado apresentaram médias  $0,7 \times 10^1$  UFC/ml, sendo todas dentro do padrão estabelecido pela legislação e não havendo contagem para psicrotróficos.

Estudo realizado por Martins, Rossi, Rezende-Lago (2003), ao avaliar 110 amostras de leite UHT, observou que 85% destas amostras se encontravam dentro do padrão microbiológico estabelecido pela legislação.

Pereira et al. (2013) analisou 60 amostras de leite UHT onde 38% das amostras apresentavam-se com contagem acima de 100 UFC/ml para microrganismos mesófilos. Tamanini et al. (2010) encontrou 7 amostras (21%) acima do padrão estabelecido, semelhante ao presente trabalho, onde apresentou 24,5% de amostras com contagem superior ao estabelecido pela legislação (BRASIL, 1997). Já Saeki e Matsumoto (2010) ao analisar 30 amostras de leite UHT, não encontraram microrganismos contaminantes em nenhuma das amostras tanto mesófilos quanto psicrotróficos. Assim como este estudo que não obteve contagens significantes para microrganismos psicrotróficos.

Estes resultados demonstram que existe um grau de não conformidade na qualidade microbiológica do leite UHT, porém estes problemas provavelmente ocorram devido a baixa qualidade do leite cru.

*2 Caracterização físico-química:* As médias dos resultados da caracterização físico-químicas são apresentadas na tabela 2, bem como os valores máximos e mínimos encontrados. Em relação a acidez em graus Dornic de acordo com legislação deve ser respeitado os valores entre 14° e 18° Dornic. As médias dos resultados para acidez titulável foram 15,96; 15,82 e 14,73°D para o leite integral, semidesnatado e desnatado, respectivamente. Foram observadas apenas duas não conformidades no leite integral, sendo uma superior ao limite de 18°D e uma inferior a 14°D, e a média dos resultados foi de 15,5° D. Foram obtidas apenas 3% de não conformidade, no total das amostras avaliadas. Tendo em vista este achado, pode-se indicar que houve a predominância de amostras de leite UHT produzido a partir de matéria prima obtida em condições higiênico-sanitárias adequadas e mantido sob condições de refrigeração apropriada. Da mesma forma, Rosa et al. (2015) encontraram, em seu estudo, valores que variam entre 14°D a 17°D, mas nenhuma amostra fora do padrão estabelecido. Por outro lado, Tamanini et al. (2011) encontraram 33,3 % das suas amostras acima do valor permitido pela legislação para acidez titulável. Já Lima et al. (2009) encontraram a média de suas amostras 19,74 e 20,15°D, para leite integral e desnatado, sendo todas superiores à media encontrada no presente trabalho. Além disso, nenhuma amostra estava dentro do padrão permitido pela legislação (BRASIL, 1997).

Em relação às médias dos teores de gordura, os resultados obtidos foram 3,01%; 0,92% e 0,05% para o leite integral, semidesnatado e desnatado, respectivamente sendo

observadas sete não conformidades no leite integral e três não conformidades para o leite semidesnatado. O percentual de gordura do leite UHT deve ser de, no mínimo, 3% de gordura para o leite integral, 0,6 a 2,9% para o leite semidesnatado e máximos 0,5% para o leite desnatado. Estudos anteriores obtiveram resultados para percentuais de gordura, variando entre 2,9 e 3,4%, para leite integral (ARRUDA *et al.*, 2007; CALDEIRA *et al.*, 2010 e TAMANINI *et al.*, 2011). Para o leite desnatado, os percentuais médios de gordura são próximos a 0,34% (TAMANINI *et al.*, 2011). Quanto as não conformidades, Costa *et al.* (2010) não encontraram nenhuma irregularidade na porcentagem de gordura das sete marcas de leite UHT pesquisadas em Goiás. Já Viana *et al.* (2010) relataram irregularidades na porcentagem de gordura em 62% das 58 amostras de leite UHT integral comercializados no Paraná e em Santa Catarina. Em outro estudo, foram analisadas 16 amostras de leite UHT desnatado entre elas duas amostras se encontravam fora do padrão (12,50%), enquanto dos leites integrais, 4 (23,53%) das 17 amostras apresentaram porcentagens de gordura inferiores ao estabelecido (TAMANINI *et al.*, 2011).

No que se refere à densidade, os resultados médios deste parâmetro obtidos nas 61 amostras analisadas neste estudo variaram conforme o teor de gordura. Os valores médios para a densidade foram 1.028,4; 1.030,8 e 1.030 g/ml para o leite integral, semidesnatado e desnatado, respectivamente, não sendo observadas não conformidades. Trabalho realizado por Arruda *et al.* (2007) revelaram valores entre 1.0360 e 1.0369 g/ml em amostras de leite UHT comercializados na cidade do Rio de Janeiro. Tamanini *et al.* (2011) obtiveram densidade média de 1.030,69 g/ml em análise de 33 amostras comercializadas no município de Londrina/PR. Já Caldeira *et al.* (2010), analisando 30 amostras, obtiveram densidade média de 1.031 g/L. Porém, a avaliação das desconformidades não se aplica a este parâmetro, já que não existe valores determinados para densidade no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UHT (BRASIL, 1997).

As médias dos resultados obtidos para o estrato seco desengordurado (ESD) foram 7,98%; 8,13% e 8,43% para o leite integral, semidesnatado e desnatado, respectivamente, sendo observadas 22 não conformidades no leite integral, 16 no leite semidesnatado e 9 entre as dez amostras analisadas de leite desnatado. Nos estudos de (ARRUDA *et al.*, 2007 e CALDEIRA *et al.*, 2010) com relação ao estrato seco desengordurado, as médias dos resultados variaram entre 8,64% e 10,37% para o leite UHT integral. Já o leite desnatado obteve médios 8,64% de estrato seco desengordurado

no estudo de (TAMANINI et al., 2011). No presente estudo, este parâmetro obteve a maior taxa de não conformidades, 77% das amostras encontravam-se abaixo do valor exigido pela legislação, semelhante aos resultados de Bersot et al. (2010), onde 50,7% das amostras apresentavam valores menores do que o padrão. De acordo com estes resultados pode-se sugerir uma falha no processamento, relacionada a adição de água, pois logo após o processamento térmico a água que condensou deve ser retirada durante a injeção de vapor quente ao leite.

Em relação à estabilidade ao álcool etílico, todas as amostras foram estáveis ao álcool 68°GL. Real et al. (2013), através da avaliação físico química do leite UHT integral, analisou a estabilidade do leite em diferentes concentrações de álcool e todas as suas amostras foram estáveis aos testes. Estudo realizado por Domareski et al. (2010), analisou o leite UHT comercializado em três países do Mercosul, e sua a estabilidade foi feita em diferentes concentrações de álcool (68%, 72, 76 e 80%) apresentando estabilidade em algumas das concentrações, sendo a principal e preconizada pela legislação brasileira, estabilidade em 68°GL (BRASIL, 1997) . Nesta concentração apenas uma amostra brasileira apresentou-se instável as outras 11 amostras analisadas estavam conformes. Em outro estudo todas as 33 amostras analisadas eram estáveis ao álcool 68°GL (TAMANINI et al, 2011), bem como o presente trabalho.

### **3.6 Conclusões**

Considerando a legislação brasileira estabelecida para leite UHT, nota-se um grau de não conformidade alto nas amostras analisadas, fato preocupante, pois o leite é um alimento de grande consumo da população. Com sua qualidade comprometida pode trazer riscos a saúde humana. Observa-se também uma fragilidade no controle do leite, e também durante o processo de esterilização, indicando que a legislação deveria ser complementada, pois alguns parâmetros analisados ainda não tem um padrão legal. Sugere-se análise de um numero maior de amostras de diferentes lotes e marcas comercializados no município, a fim de verificar se a ocorrência dessas não conformidades é recorrente.

**Tabela 1: Contagens de microrganismos mesófilos e psicrotróficos do leite UHT.**

Contagem UFC/mL	Leite Integral		Leite Semidesnatado		Leite desnatado	
	Média	N.C*	Média	N.C*	Média	N.C*
Microrganismos mesófilos	0,9x10 <sup>2</sup>	3	0,63x10 <sup>3</sup>	3	0,7x10 <sup>1</sup>	0
Microrganismos psicrotróficos	1,5x10 <sup>1</sup>	0	0,36x10 <sup>1</sup>	0	0	0

\*N.C – Não conformes

**Tabela 2: Caracterização físico-química média, máxima e mínima dos leites UHT.**

		°D	Gord%	Dens g/ml	EST %	ESD %	Estabilidade ao etanol
	<b>Média</b>	15,9	3,01	1,0284	10,98	7,98	
<b>INT</b>	<b>Max</b>	19	3,2	1,036	13,12	10,07	Estável
	<b>Min</b>	13	2,8	1,025	9,81	7,3	
	<b>Média</b>	15,8	0,92	1,030	9,05	8,13	
<b>SD</b>	<b>Max</b>	17	1,25	1,034	10,5	9,6	Estável
	<b>Min</b>	14	0,1	1,0286	8,84	7,6	
	<b>Média</b>	14,73	0,05	1,0304	7,82	7,77	
<b>DES</b>	<b>Max</b>	15,5	0,5	1,0316	8,7	8,6	Estável
	<b>Min</b>	14,1	0	1,0292	7,4	7,4	

**INT- Leite UHT integral****SD – Leite UHT semidesnatado****DES – Leite UHT desnatado**

### 3.7 Referências bibliográficas

ARRUDA, P. M.; CRUZ, A. G.; ZOELLNER, S. S.; SILVA, R.; SOARES, M.M.; FERNANDES, V. S.; GALVÃO, A. P. G. L.K. Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C e leite Ultra Alta Temperatura comercializados na cidade do Rio de Janeiro. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 66(2): 125-129, 2007.

ALFENAS, R. C. G. Efeito da temperatura no crescimento e na atividade metabólica de psicrotrofico acidificante isolado de leite. *Alimentos e Nutrição – Araraquara*.v. n. p. 7 -21, 2000.

BATISTI M. C.; JESUS, M. A.; MENEGUETTI, D. U. O.; ZAN, R. A. Avaliação Da Qualidade Físico-Química E Microbiológica Do Leite Uht Integral, Comercializados No Município De Ariquemes-Ro. *Rev Cie Fac Edu Mei Amb* 4(2): 79-89, jul-dez, 2013.

BERSOT, L. S.; GALVÃO, J. A.; RAYMUNDO, N. K. L.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A. N.; MAZIERO, M. T. Avaliação microbiológica e físico-química dos leite UHT produzidos no Estado do Paraná, Brasil. *Sêmia Ciências Agrárias*, v. 31, n. 3, p. 645-652, Londrina, julho/setembro de 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 370 de 04 de setembro de 1997. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29/12/2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de leite cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e da coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26/08/2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para

Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001.

BRITO, J.R.F.; SOUZA, G.N.; MOREIRA E.C.; BRITO M.A.V.P.; SILVA, M.V.G.B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.5, p.1015-1020, 2009.

CALDEIRA, LA, ROCHA JR, V.R.; FONSECA, C.M.; MELO L.M.; CRUZ, A.G.; OLIVEIRA, L.L.S.; Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. Alimentos e Nutrição – Araraquara. v. 21, n. 2, p. 191-195, abr./jun. 2010.

DOGAN, B.; BOOR, K. J. Genetic diversity and spoilage potentials among *Pseudomonas* spp. isolated from fluid milk products and dairy processing plants. Applied and Environmental Microbiology, v. 69, n. 1, p. 130-138, 2003.

DOMARESKI, J. L.; BANDIERA, N. S.; SATO, R. T.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; SANTANA, E. H. W. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). Archivos Latino americanos De Nutricion Organo Oficial de la Sociedad Latino americana de Nutrición Vol. 60 Nº 3, 2010.

LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; MACIEL JÚNIOR, V. A.; MORANDIN, C. S.; RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite uht integral e desnatado, comercializado na cidade de são joaquim da barra, SP. Nucleus Animalium, v.1, n.1, maio 2009.

MARTINS, A.M.C.; ROSSI JR O.D.; REZENDE N.C.. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.57, n.3, p.396-400, 2003.

PEREIRA, J. R.; TAMANINI, R. RIOS, E. A.; OLIVEIRA, V. H. S.; YAMAMURA, A. A. M.; BELOTI, V. Microbiota mesófila aeróbia contaminante do leite uht. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 68, nº. 394, p. 25-31, set/out., 2013.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado e isolamento de bactérias proteolíticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n.3, p.645-651, 2006.

ROSA, L. S. GARBIN C. M. ZAMBONI, L. BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. *Vigil. sanitária*.;3(2):99-107. 2015.

REAL, C. G. A.; ALEGRO, L. C. A.; TURATE, M.; SILVA, L. C. C.; SOUZA C. H. B.A.; SANTANA, E. H. W. Assessment of physicochemical and microbiological quality of uht whole milk and proteolysis determination during storage. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 68, nº. 394, p. 5-10, set/out., 2013.

SAEKI, E. K. MATSUMOTO, L. S. Contagem de mesófilos e psicrotóxicos em amostras de leite pasteurizado e UHT. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.65, n. 377, p. 29-35, 2010.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

TAMANINI, R.; BELOTI, V.; JUNIOR, J.C. R.; SILVA, L. C. C.; YAMADA, A. K.; SILVA, F. A. Contribuição ao estudo da qualidade microbiológica e físico-química do leite uht. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 66, n. 382, p. 27-33, 2011.

VIANA, C.; MAZIERO, M.T.; BERSOT, L.S. Qualidade físico-química de Leite UHT produzido nos Estados do Paraná e Santa Catarina. *Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite*, Florianópolis, SC, 2010.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. *Dairy Science and Technology*. 2 ed. United States of America. Taylor & Francis Group is the Academic Division of T&F Informa plc. 2006.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados deste trabalho, pode-se concluir que há algum grau de não conformidade no leite UHT comercializado, fato preocupante, pois o leite é um alimento de grande consumo da população. Estas não conformidades não estão somente relacionadas a problemas com a falta de inocuidade, mas principalmente com possíveis falhas no processamento. Sendo o leite UHT, o principal produto fluido processado no Brasil, sugere-se que a legislação devesse ser complementada, pois alguns parâmetros analisados ainda não tem um padrão legal. E também é necessária a continuação deste trabalho até que diversos lotes das diferentes marcas disponíveis sejam avaliados, a fim de verificar se a ocorrência dessas não conformidades é recorrente.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, P. M.; CRUZ, A. G.; ZOELLNER, S. S.; SILVA, R.; SOARES, M.M.; FERNANDES, V. S.; GALVÃO, A. P. G. L.K. Características físico-químicas do leite pasteurizado tipo C e leite Ultra Alta Temperatura comercializados na cidade do Rio de Janeiro. *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 66(2): 125-129, 2007.

ALFENAS, R. C. G. Efeito da temperatura no crescimento e na atividade metabólica de psicotrófico acidificante isolado de leite. *Alimentos e Nutrição – Araraquara*.v.11 n.1, 2000.

BATISTI M. C.; JESUS, M. A.; MENEGUETTI, D. U. O.; ZAN, R. A. Avaliação Da Qualidade Físico-Química E Microbiológica Do Leite Uht Integral, Comercializados No Município De Ariquemes-Ro. *Rev Cie Fac Edu Mei Amb* 4(2): 79-89, jul-dez, 2013.

BERSOT, L. S.; GALVÃO, J. A.; RAYMUNDO, N. K. L.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A. N.; MAZIERO, M. T. Avaliação microbiológica e físico-química dos leite UHT produzidos no Estado do Paraná, Brasil. *Sêmia Ciências Agrárias*, v. 31, n. 3, p. 645-652, Londrina, julho/setembro de 2010.

BRITO, J.R.F.; SOUZA,G.N.; MOREIRA E.C.; BRITO M.A.V.P.; SILVA, M.V.G.B. Variação da contagem de células somáticas em vacas leiteiras de acordo com patógenos da mastite. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.61, n.5, p.1015-1020, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 370 de 04 de setembro de 1997. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29/12/2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de leite cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e da coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, de 02/01/2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2001.

CAMARA, F. A.; WESCHENFELDER, S. O leite uht integral: avaliação da rotulagem nutricional e dos padrões de identidade e qualidade . Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 69, n. 4, p. 268-279, jul./ago., 2014.

CALDEIRA, LA, ROCHA JR, V.R.; FONSECA, C.M.;MELO L.M.; CRUZ, A.G.; OLIVEIRA, L.L.S.; Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. Alimentação Nutrição – Araraquara. v. 21, n. 2, p. 191-195, abr./jun. 2010.

CORTEZ, M. A. S.; NOGUEIRA, E. B.; DUARTE, A. C. H. M.; TORRES, F. R.; FREITAS, M. Q. Comparação físico-química, bacteriológica e sensorial do leite UHT e esterilizado. Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

DOMARESKI, J. L.; BANDIERA, N. S.; SATO, R. T.; ARAGON-ALEGRO, L. C.; SANTANA, E. H. W. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). Archivos Latino americanos De Nutricion Organo Oficial de la Sociedad Latino americana de Nutrición Vol. 60 Nº 3, 2010.

DECIMO, M. et al. Characterization of gramnegative psychrotrophic bacteria isolated from Italian bulk tank milk. Journal of Food Science, v. 79, n. 10, p. M2081-M2090, 2014.

DOGAN, B.; BOOR, K. J. Genetic diversity and spoilage potentials among *Pseudomonas* spp. isolated from fluid milk products and dairy processing plants. Applied and Environmental Microbiology, v. 69, n. 1, p. 130-138, 2003.

LIMA, F. M.; BRUNINI, M. A.; MACIEL JÚNIOR, V. A.; MORANDIN, C. S.; RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite uht integral e desnatado, comercializado na cidade de são joaquim da barra,SP. *Nucleus Animalium*, v.1, n.1, maio 2009.

MARTINS, A.M.C.; ROSSI JR O.D.; REZENDE N.C.. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, n.3, p.396-400, 2003.

MARTINS, A. M. C. V.; JUNIOR, O. D. R.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; CORTEZ, A. L. L.; CARDOZO, M. V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 2, p. 295-298, abr./junho 2008.

MARCHAND, S.; COUDIJZER, K.; HEYNDRIKX, M.; DEWETTINCK, K.; BLOCK, J. Selective determination of the heat-resistant proteolytic activity of bacterial origin in raw milk. *International Dairy Journal*, v. 18, n. 5, p. 514-519, 2008.

MELO JUNIOR, A. S. Influência da contagem de células somáticas e microrganismos psicrotróficos na sedimentação e gelificação do leite UHT. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, 2005.

MONTEL, M. C.; BUCHIN, S.; MALLETT, A.; PAUS, C.D.; VUITTON, D. A.; DESMASURES, N.; BERTHIER, F. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. *International Journal of Food Microbiology*. v. 177, p. 136-154, 2 Maio/2014.

ORDOÑEZ, J.A. Alimentos de Origem Animal. *Tecnologia de Alimentos*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, v.2, 2005. 279 p.

PEREIRA, J. R.; TAMANINI, R. RIOS, E. A.; OLIVEIRA, V. H. S.; YAMAMURA, A. A. M; BELOTI, V. Microbiota mesófila aeróbia contaminante do leite uht. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v. 68, nº. 394, p. 25-31, set/out., 2013.

PINTO, C. L. O.; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado e isolamento de bactérias proteolíticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n.3, p.645-651, 2006.

PINTO, C. L. O.; MACHADO, S. G.; MARTINS, M. L.,VANETTI, M. C. D..Identificação de bactérias psicrotróficas proteolíticas isoladas de leite cru refrigerado e caracterização do seu potencial deteriorador. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v. 70, n. 2, p. 105-116, mar/abr, 2015.

PUKANČIKOVÁ, L.; LIPNIČANOVÁ, S., KAČÁNIOVÁ, M. ,CHMELOVÁ, D.; ONDREJOVIČ, M. Natural microflora of raw cow milk and their enzymatic spoilage potential. *Nova Biotechnologica et Chimica* 15-2, 2016.

REAL, C. G. A.; ALEGRO, L. C. A.; TURATE, M.; SILVA, L. C. C.; SOUZA C. H. B.A.; SANTANA, E. H. W. Assessment of physicochemical and microbiological quality of uht whole milk and proteolysis determination during storage. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v. 68, nº. 394, p. 5-10, set/out., 2013.

ROSA, L. S. GARBIN C. M. ZAMBONI, L. BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. *Vigil. sanitária*.;3(2):99-107. 2015.

ROSSI-JÚNIOR, O. D.; MARTINS, A.M.C.; SALOTTI, B.M.; BÜRGER, K.P., CARDOZO, M.V.; CORTEZ, A.L.L. Estudo das características microbiológicas do leite UAT ao longo de seu processamento. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 73, n. 1, p. 27-32, 2006

SAEKI, E. K. MATSUMOTO, L. S. Contagem de mesófilos e psicrotróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora*, v.65, n. 377, p. 29-35, 2010.

SHIRAI, M. A. CONSERVAÇÃO DO LEITE CRU PELA APLICAÇÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Paraná,

Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Curitiba, 2010.

SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001.

TAMANINI, R.; BELOTI, V.; JUNIOR, J.C. R.; SILVA, L. C. C.; YAMADA, A. K.; SILVA, F. A. Contribuição ao estudo da qualidade microbiológica e físico-química do leite uht. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 66, n. 382, p. 27-33, 2011.

TEH, K. H. LINDSAY, D.; PALMER, J.; ANDREWES, P.; BREMER, P.; FLINT, S. Proteolysis in ultra-heat-treated skim milk after exposure to multispecies biofilms under conditions modelling a milk tanker. International Journal of Dairy Technology, v. 67, n. 2, p. 176-181, 2014.

VIANA, C.; MAZIERO, M.T.; BERSOT, L.S. Qualidade físico-química de Leite UHT produzido nos Estados do Paraná e Santa Catarina. Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, Florianópolis, SC, 2010.

ZENI, M. P.; MARAN, M. H. S.; SILVA, G. P. R.; CARLI, E. M.; PALEZI, S. C. Influência dos microrganismos psicrotóxicos sobre a qualidade do leite refrigerado para produção de UHT. Unoesc & Ciência - ACET, Joaçaba, v. 4, n. 1, p. 61-70, jan./jun. 2013.

WALSTRA, P.; WOUTERS, J.T.M.; GEURTS, T.J. Dairy Science and Technology. 2 ed. United States of America. Taylor & Francis Group is the Academic Division of T&F Informa plc. 2006.