

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

FLÁVIA CRISTINA PAGANI

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES
ULTRAPASTEURIZADOS DESNATADOS E SEMIDENATADOS
DISPONÍVEIS NO COMÉRCIO DE DOIS VIZINHOS – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2016

FLÁVIA CRISTINA PAGANI

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES
ULTRAPASTEURIZADOS DESNATADOS E SEMIDENATADOS
DISPONÍVEIS NO COMÉRCIO DE DOIS VIZINHOS – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Profa. Dra. Marcela Tostes Frata

DOIS VIZINHOS

2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curso de Bacharelado em Zootecnia
Câmpus Dois Vizinhos



TERMO DE APROVAÇÃO
TCC

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES
ULTRAPASTEURIZADOS DESNATADOS E SEMIDESNATADOS DISPONÍVEIS
NO COMÉRCIO DE DOIS VIZINHOS – PR**

Autora: Flávia Cristina Pagani
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Tostes Frata

TITULAÇÃO: Zootecnista
APROVADA em 07 de Dezembro de 2016

Prof^a. Dr^a. Maria Giovana Pagnoncelli

Prof. Dr. Cleverson Busso

Prof^a. Dr^a. Marcela Tostes Frata
(Orientadora)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais João e Sonia, ao meu irmão Marcos e a meu namorado Cleverson, que sempre me incentivaram nos estudos estando ao meu lado em todos os momentos de sucesso e dificuldades.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me guiar e iluminar com sua presença. Agradeço por me dar abrigo na tempestade, por dar forças nos momentos de fraqueza, por criar saídas onde parece não haver.

Agradeço também aos meus pais João e Sonia que sempre estiveram ao meu lado me apoiando em todas as decisões tomadas, incentivando aos estudos, aconselhando-me.

Agradeço ao meu irmão Marcos, e minha cunhada Ana, pelos incentivos; também agradeço ao meu namorado Cleverson pela paciência do dia a dia, companheirismo, motivação para que não desanimasse nas primeiras barreiras e incentivos ao sucesso.

Agradeço aos meus amigos: Bruna, Gleice, Vanessa, Barbara, Alex, que participaram de forma direta e indireta na minha graduação, e que colaboraram de forma valiosa na execução deste trabalho.

Também agradeço aos professores da Graduação pelos conhecimentos adquiridos ao longo desses cinco anos, pois sem os nossos mestres e doutores com certeza não estaria saindo da faculdade com os objetivos alcançados.

Dentre os professores, agradeço principalmente a Profa. Dra. Marcela Tostes Frata, que se dispôs a me orientar, pela paciência e dedicação ao meu trabalho de conclusão de curso.

Aos professores que participaram da banca de avaliação, por suas sugestões inestimáveis: Dr. Cleverson Busso e Dra. Maria Giovana Pagnoncelli.

Finalmente, agradeço a todos de forma geral que me ajudaram a transpor barreiras e dificuldades durante a vida acadêmica, para que eu pudesse alcançar o sucesso nessa etapa da minha vida.

EPÍGRAFE

**“O sucesso normalmente vem para quem está
ocupado demais para procurar por ele”
(Henry David Thoreau)**

RESUMO

PAGANI, Flávia Cristina. **Qualidade Microbiológica e Físico-Química de Leites Ultrapasteurizados Desnatados e Semidesnatados Disponíveis no Comércio de Dois Vizinhos – PR.** 2016. 37f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

O sudoeste do Estado do Paraná vem se destacando na produção leiteira, com a modernização das propriedades e o incentivo da produção de leite e comercialização, buscando maior eficiência produtiva e qualidade da matéria-prima. Baseando-se nesse fato, o presente trabalho teve como finalidade analisar as características físico-químicas e microbiológicas de diversas marcas de leites desnatados e semidesnatados ultrapasteurizados comercializados no município de Dois Vizinhos, com o intuito de verificar se estão livres de fraudes, seguros para o consumo e de acordo com a legislação. Foram analisadas as seguintes características físico-químicas: pH, acidez total titulável, proteínas, lactose, lipídios, sólidos não gordurosos, extrato seco total, fraude por adição de peróxido de hidrogênio e de água. Tais determinações foram realizadas em analisador de leite (Lactoscan SLP), sendo que a acidez total titulável e a adição de peróxido seguiram a metodologia prevista pela legislação. As análises microbiológicas envolveram a contagem total de aeróbios mesófilos, microrganismos psicrotóxicos e esporulados, seguindo metodologia proposta pela legislação. Por meio deste estudo, verificou-se que todas as marcas de leite analisadas estavam em desacordo em um ou mais parâmetros físico-químicos previstos pela legislação, e as análises microbiológicas indicam que há falhas no processo de esterilização comercial do produto.

Palavras-chave: Análises microbiológicas. Fraude. Qualidade do leite.

ABSTRACT

PAGANI, Flávia Cristina. **Microbiological and Physical-Chemical Quality of Skimmed and Semi-skimmed Ultrapasteurized Milks Available in the Trade of in DoisVizinhos - PR.** 2016. 37f. (Final Paper) Undergraduate Program Bachelor of Animal Science, Parana Federal Technological University, DoisVizinhos, 2016.

The Southwest state of Paraná has been increasing in milk production, with the modernization of the properties and the incentive marketing milk production, seeking greater production efficiency and quality of raw material. Based on this fact, this study aimed to analyze the physicochemical and microbiological characteristics of various brands of nonfat milk and ultra high temperature seminon fat marketed in the city of Dois Vizinhos, in order to verify that they are fraud-free, safe for consumption and in accordance with the law. The following physicochemical characteristics were analyzed: pH, treatable acidity, protein, lactose, fat, nonfat solids, nonfat dry extract, fraud by addition of hydrogen peroxide and water. Such determinations were made in milk analyzer (Lactoscan SLP), and the total acidity and the addition of peroxide will followed the methodology laid down by law. Microbiological analyzes involved the total count of mesospheric aerobes, psychotropic and sporulated microorganisms, following the methodology proposed by the legislation. Through this study, it was verified that all milk brands analyzed were in disagreement with one or more physicochemical parameters provided by the legislation, and microbiological analyzes indicate that there are flaws in the commercial sterilization process of the product.

Keywords: Fraud. Microbiological analysis. Milk Quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Leites analisados.....	23
Tabela 2- Análises físico-químicas de 5 marcas de leite UHT semidesnatado.....	26
Tabela 3- Análises físico-químicas de 7 marcas de leite UHT desnatado.....	27
Tabela 4: Contagem de microrganismos psicrotóxicos em leite UHT.	30

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1 LEITE	14
3.2 LEITE SEMIDESNATADO E LEITE DESNATADO	15
3.3 LEITE ULTRAPASTEURIZADO	16
3.4 QUALIDADE DO LEITE	17
3.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	18
3.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	19
3.7 FRAUDES NO LEITE.....	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	23
4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento da demanda por produtos a base de leite, empresas e Universidades buscam desenvolver tecnologias a fim de maximizar o rendimento na produção leiteira. Atualmente a região sul do país vem se destacando na produção de leite, superando, por exemplo, países como a Argentina que produziu 11,1 bilhões de litros, enquanto que a região sul produziu 12,2 bilhões de litros de leite no ano de 2013 (SEAB, 2015).

Com a abertura dos mercados mundiais, a competitividade pela venda do leite aumentou, exigindo maior eficiência produtiva e qualidade da matéria-prima. O leite brasileiro perde um pouco em qualidade higiênico-sanitária, por isso, a busca por tecnologias que viabilizem a produtividade e melhore sua qualidade, a fim de atender os parâmetros internacionais, é fundamental para o crescimento do setor em nosso país (ZANELA et al., 2006).

A região sudoeste do Paraná vem se destacando na produção leiteira, com a modernização das propriedades e o incentivo da comercialização. Isso ocorreu devido à implantação da abertura comercial e desregulamentação de mercados na década de 90, principalmente com o fim do controle estatal sobre os preços, induzindo que investimentos passassem a ser mais atrativos (SCHMITZ E SANTOS, 2013).

O leite é um alimento indispensável na alimentação por possuir alto valor nutritivo. Em sua maioria é composto por água sendo em média 87,3 %, sendo fonte de proteínas, lipídios, carboidratos, minerais e vitaminas, possuindo 12,7 % de sólidos, por esse motivo o leite se torna excelente meio de cultura para microrganismos deteriorantes e patogênicos (YOSHISUKI, 2014).

Os leites comercializados são submetidos a tratamentos térmicos para eliminar possíveis agentes patogênicos e deteriorantes, sendo que a qualidade do leite é influenciada pela contagem microbiana presente (GUERREIRO et al., 2005).

Dentre os tratamentos térmicos realizados o de Ultra Alta Temperatura (UAT ou UHT), também conhecido como longa vida, possui praticidade de conservação em longo período de vida útil. Além do tratamento UHT vale ressaltar que é realizada previamente a pasteurização, devido à má qualidade do leite cru (MARTINS et al., 2008).

A qualidade do leite é uma das principais preocupações e sabe-se que um dos principais problemas encontrados são as fraudes. As fraudes no leite podem ocorrer por adição de água ou adição de substâncias para mascarar sua má qualidade. A fiscalização é de

responsabilidade de órgãos oficiais que devem ter seriedade no combate as fraudes (ROBIM, 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as características físico-químicas e microbiológicas de diversas marcas de leites desnatados e semidesnatados comercializados no município de Dois Vizinhos, com o intuito de verificar se estavam livres de fraudes e seguros para o consumo de acordo com a legislação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efetuar análises de pH, acidez titulável, proteínas, lactose, lipídios, extrato seco desengordurado, crioscopia e fraudes por adição de peróxido de hidrogênio e de água.
- Realizar teste de esterilidade comercial por meio de contagem total de aeróbios mesófilos, microrganismos esporulados e psicrotróficos.
- Analisar se os leites desnatados e semidesnatados estavam livres de alterações e adulterações.
- Comparar os resultados com a legislação brasileira e do Mercosul e verificar as condições dos produtos comercializados no município de Dois Vizinhos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 LEITE

A região sul apresenta uma das maiores e mais importantes bacias leiteiras do Brasil. Possui grande diversidade de clima e solo, além de condições ideais para o desenvolvimento da pecuária leiteira com animais das raças Holandesa e Jersey (GONZALEZ et al., 2004).

Com o passar dos anos, o leite tornou-se um alimento básico da dieta humana, por ser considerado um alimento completo em nutrientes facilmente assimiláveis, também protege o trato gastrointestinal e regulariza os processos de obtenção de energia além de ser benéfico a pessoas de todas as idades, sendo a melhor fonte natural de cálcio e, ainda, oferece proteína de alta qualidade e disponibilidade (COSTA, 2011).

Entende-se por leite, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002). Outra definição diz que o leite é uma secreção nutritiva esbranquiçada, produzida pelas glândulas mamárias das fêmeas, necessitando ser ordenhado e armazenado em condições higiênicas e sem conter colostro (COSTA, 2011).

O leite é considerado um dos alimentos mais importantes, rico em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Além disso, o leite possui elementos como os ácidos, caroteno e vitaminas A e D, possuindo assim, sabor agradável e alto valor nutritivo (MÜLLER et al., 2002).

Por se tratar de um produto perecível merece atenção especial em sua produção, beneficiamento, comercialização e consumo, sujeitando-se a uma série de alterações. Por possuir proteínas e gorduras, também é considerado um excelente meio de cultura, sendo facilmente contaminado por vários grupos de microrganismos, que encontram no leite condições ideais de multiplicação. Os microrganismos envolvidos com a contaminação do leite são bactérias, vírus, fungos e leveduras (ZOCCHÉ et al., 2002).

Por isso, é necessário avaliar a qualidade do leite, tanto do leite cru nas propriedades, quanto do leite industrializado. Para a avaliação da qualidade do leite é preciso levar em consideração características físico-químicas, nutricionais e microbiológicas (ZOCCHÉ. et al., 2002).

É de extrema importância a modernização dos laticínios e das propriedades, a fim de melhorar a qualidade do leite brasileiro, na tentativa de tornar mais competitivo no mercado internacional, além de respeitar as normas nacionais de padrões de qualidade de leite, que são definidas pelo programa nacional de melhoria da qualidade de leite, do Ministério da Agricultura (GONZALEZ et al., 2004).

3.2 LEITE SEMIDESNATADO E LEITE DESNATADO

O leite contém condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos, devido ao seu elevado teor de nutrientes, água e pH neutro. Basicamente se distingue o leite integral, semidesnatado e desnatado, quanto ao teor de gordura, sendo o integral 3%, semidesnatado, de 0,6 a 2,9 e desnatado menos que 0,5%. Quanto às características físico-químicas e microbiológicas todos devem seguir os padrões normatizados na legislação (COELHO, 2009).

Para a obtenção do leite semidesnatado e desnatado o leite *in natura* é submetido ao processo conhecido como padronização. Esse processo visa favorecer a retirada parcial da gordura do leite, mantendo assim, o teor de gordura constante. O processo é feito por desnatadeiras centrífugas, e o creme retirado é utilizado para a fabricação de manteiga, requeijão e creme de leite (VENTURINI et al., 2007).

Com relação à questão sobre preferência de leite Molina et al. (2010) verificaram que aproximadamente metade dos consumidores (48,17%) prefere o leite integral, já o desnatado 26,20% e semidesnatado 10,70%. Outros consumidores preferem extrato hidrossolúvel de soja, leite pasteurizado ou com redução de lactose, para indivíduos intolerantes à lactose.

Existe muita discussão sobre a gordura do leite, sendo que a ingestão moderada de leite não tem efeito negativo, pois os componentes da gordura são responsáveis por diversas ações positivas no corpo humano. Além disso, indivíduos com restrição na dieta podem consumir alternativamente o leite desnatado ou o semidesnatado, por possuírem menor teor de gordura (MOLINA et al., 2010).

3.3 LEITE ULTRAPASTEURIZADO

O leite é considerado um dos produtos de origem animal mais consumido entre os brasileiros. O leite processado por ultrapasteurização (UHT) é o que mais se destaca no mercado, devido à sua praticidade de uso e conservação e seu longo período de validade. Por outro lado, a qualidade na duplicidade de tratamento térmico aplicada ao produto atua de forma desfavorável às propriedades físico-químicas (MARTINS et al., 2008).

A produção do leite UAT/UHT necessita de alguns procedimentos, como a avaliação da qualidade do leite cru, padronização, pasteurização, esterilização, homogeneização, refrigeração, embalagem, estocagem e distribuição. O aquecimento é realizado entre 130 a 150°C de 2 a 4 segundos, garantindo esterilização comercial, ou seja, são destruídos 99,99% dos microrganismos. Temperaturas abaixo de 130°C são indesejáveis, pois torna o processo ineficiente, já as temperaturas acima podem causar alterações das proteínas e perda do valor nutricional (MARTINS et al., 2005).

Devido à baixa qualidade do leite cru refrigerado, oriundo dos produtores e destinado ao processamento Ultra Alta Temperatura (UHT), ocorre diminuição na vida útil do produto final, ocasionando defeitos como a geleificação, sedimentação, alteração do sabor e odor, além de adulterações. Assim, órgãos de fiscalização necessitam intensificar sua atuação, visando detectar a presença de conservantes, neutralizantes que interfiram na contagem microbiana do leite UHT (ROSA et al., 2015).

Rosa et al. (2015) realizaram estudo no município de Erechim, RS, sobre a qualidade de algumas marcas de leite UHT, onde encontraram problemas relacionados à qualidade físico-química como baixos valores de proteína e extrato seco desengordurado, além da presença de amido e hidróxido de sódio, substâncias não permitidas pela legislação. Apenas 33% das marcas analisadas estavam adequadas aos padrões estabelecidos pela legislação.

Arruda et al. (2007) sugerem que haja uma identidade nacional da qualidade do leite UHT, pois foram encontrados problemas na qualidade em vários estudos e em diversas regiões do país. Indicando a necessidade das indústrias controlarem a qualidade da matéria-prima e o processamento industrial. Além da necessidade de um monitoramento constante pelos órgãos fiscalizadores, possibilitando a ofertado produto nos padrões especificados pela legislação vigente.

3.4 QUALIDADE DO LEITE

A produção agroindustrial do leite possui enorme importância social, se tornando um dos sistemas mais importantes do país. Sendo praticada em mais de um milhão de propriedades rurais em nosso país, gerando milhões de empregos e agregando bilhões à produção agropecuária nacional (SPALLONE et al., 2012).

Os fatores zootécnicos de manejo como alimentação, genética dos animais, higienização no processo e armazenamento do leite interferem diretamente na qualidade do leite *in natura*. A qualidade está diretamente ligada a baixos investimentos no setor leiteiro, acarretando também na baixa produtividade do rebanho nacional (NERO et al., 2009; SPALLONE et al., 2012).

Outro fator a se destacar é a presença de mastite clínica ou subclínica nos animais. Sendo imprescindível ordenhar apenas vacas sadias, ou seja, sem presença de mastite, assim, diminuindo o número de células somáticas (CCS). O controle sistemático de mastites pelo *California Mastitis Test* (CMT) é uma prática importante, porém, não é realizada na maioria das propriedades (NERO et al., 2009).

Com todos os problemas relacionados à produção leiteira do Brasil, o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) abriu uma discussão na década de 90, buscando soluções que visassem melhorar a qualidade do leite brasileiro e seus derivados. Assim, em 2002 foi criada a Instrução Normativa 51 (IN51), estabelecendo novas normas de produção, identidade e qualidade de leites tipos A, B, C, pasteurizado e cru refrigerado, regulamentando a coleta e transporte do leite cru refrigerado, sendo complementada pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

Nascentes e Araújo (2012) realizaram estudo na cidade de Patos de Minas, MG, com leite cru, pasteurizado e UHT, e verificaram que em quase 86% das amostras, o leite estava em condições adequadas de higiene, sendo necessárias melhorias para que 100% das amostras fossem seguras ao consumo.

É importante destacar que o processo térmico utilizado ao leite UHT é capaz de reduzir, porém, não de eliminar os microrganismos encontrados no leite *in natura*. Portanto, é imprescindível que a matéria-prima utilizada no processamento do leite UHT seja de boa qualidade para que o tratamento térmico seja extremamente eficaz (NASCENTES & ARAÚJO, 2012).

3.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

O leite para ser considerado apto para o consumo e de boa qualidade, deve apresentar características sensoriais normais, teor de gordura para leite semidesnatado de 0,6 a 2,9% e leite desnatado no máximo 0,5%, acidez Dornic entre 0,14 a 0,18 g/100 mL de ácido láctico, estabilidade ao teste de Alizarol 72% (v/v), extrato seco desengordurado mínimo de 8,4% para leite integral (BRASIL, 2002).

O método mais empregado para a determinação de gordura no leite é o de Gerber, que se baseia na quebra da emulsão do leite pela adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico, na centrifugação e posterior determinação da gordura. Esta determinação pode também ser feita em aparelhos automáticos (ZENEBO et al., 2008).

Os principais problemas encontrados com relação às características físico-químicas de leites estão na sua conservação ocasionada pela refrigeração ineficiente. A avaliação da qualidade do leite pelos parâmetros de acidez, por meio da determinação de pH, teste do Alizarol e a utilização da titulação ácido-base (graus Dornic), vem sendo frequentemente utilizada pela sua praticidade e rapidez na obtenção dos resultados (SILVA et al., 2008).

Segundo Zenebo et al. (2008), a acidez indica o estado de conservação do leite. A acidez alta é o resultado da fermentação da lactose, provocada por microrganismos em multiplicação no leite. A acidez tende, portanto, a aumentar à medida que o leite vai envelhecendo.

A análise de acidez pelo Método Dornic é quantificada pela titulação ácido-base. O resultado pode ser expresso em graus Dornic ou em porcentagem de ácido láctico. O pH é indicado através do pHmetro, podendo mostrar adulteração com água e soro de queijo (BRASIL, 1999).

A análise de crioscopia do leite corresponde na medida do ponto de congelamento, utilizando o crioscópio eletrônico. O valor dessa medida varia de acordo com a época do ano, região geográfica e da raça e alimentação das vacas em lactação. O grau crioscópico do leite fraudado com água tende a aproximar-se de 0°C, ponto de congelamento da água. A adição de água ao leite além de reduzir a qualidade do mesmo, também pode ocasionar contaminação dependendo da qualidade da água adicionada, representando um risco à saúde do consumidor (ZENEBO et al., 2008).

A densidade do leite varia entre 1,023g/mL e 1,040g/mL a 15°C. O leite é uma emulsão de gordura em água e sua densidade fornece informações sobre a quantidade de

gordura nele contida. De maneira geral, um acréscimo de gordura provoca uma diminuição no valor da densidade (ZENEON et al., 2008).

O Extrato Seco Desengordurado (ESD) ou sólido não gorduroso compreende a parte sólida do leite, menos a gordura. Com a porcentagem de material seco total e da gordura, obtém-se a porcentagem de matéria seca desengordurada (BRASIL, 1996). Esta medida serve para o laticínio estimar o rendimento dos derivados.

Frequentemente vem sendo utilizado o ultrassom nas análises físico-químicas de alguns alimentos. O equipamento utiliza ondas de som de alta frequência para obter os resultados, sem a necessidade de um computador e fornecendo os resultados de forma rápida sendo que, primeiramente, usa a velocidade da onda de ultrassom em água que aumenta a temperatura da amostra até aproximadamente 75°C, assim, os sólidos presentes na água irão aumentar a frequência do som, apontando a quantidade de sólidos solúveis. Já no caso da gordura, a velocidade do som diminuirá, aumentando a faixa de temperatura (VENTUROSO et al., 2007).

São oscilações de compressão ou decompressão das ondas ultrassônicas, assim, modificando o arranjo molecular da amostra, respondendo com forças de atração ou repulsão intermoleculares. A técnica é considerada não destrutiva, devido às amplitudes de formação nas ondas ultrassônicas muito pequenas, desta forma, podendo ser utilizadas em produtos alimentícios de base líquida, como o leite (PONSANO et al., 2007).

A espectroscopia ultrassônica, e a densidade do leite estão diretamente relacionadas, sendo extremamente sensível à organização molecular e às interações intermoleculares da amostra, apresentando informações seguras sobre a concentração dos elementos (PONSANO et al., 2007).

A técnica do ultrassom pode ter diversas aplicações como, por exemplo, a determinação do teor de gordura, a coagulação de leite para fabricação de queijo e a detecção de microrganismos em leite tipo UHT (NAZÁRIO et al., 2009).

3.6 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas têm grande importância sobre a qualidade do leite, pois a elevação do número de microrganismos aeróbios mesófilos no leite, no seu desenvolvimento

degrada substâncias constituintes da matéria-prima, e produzem substâncias que alteram as características físico-químicas do produto, alterando sua qualidade (MARTINS et al., 2008).

Um dos principais problemas ocasionados na qualidade do leite ocorre nas propriedades, resultante de falhas de higiene na ordenha e de armazenamento em resfriadores por tempo ou temperatura inadequados. Conseqüentemente, isto eleva a contaminação bacteriana, prejudicando a qualidade do leite UHT, tornando seu tempo de prateleira menor e, ainda, podendo apresentar problemas de sedimentação e geleificação, ocasionando também sabores e odores desagradáveis (VESCONSI et al., 2012).

Os microrganismos mesófilos têm sua temperatura ideal para crescimento em torno de 35°C, a presença desses microrganismos indica falhas no grau de higiene e a qualidade de processamento, embalagem e armazenamento desses produtos (REZENDE et al., 2000).

A presença de coliformes totais no leite indica contaminação ambiental, e após este ter passado pelo processo térmico de pasteurização, no qual esses organismos são sensíveis, a presença deles após esse tratamento indica que ocorreu contaminação após o processo (TAMANINI et al., 2007).

Vários fatores contribuem para o desenvolvimento dos aeróbios mesófilos, desde o manejo da ordenha, onde não são bem higienizados os equipamentos, o tanque de expansão onde o leite é armazenado, o transporte feito de forma inadequada, contribui para a contaminação da matéria-prima no momento de sua obtenção (SILVA et al., 2010).

As análises de contaminação microbiológicas são parâmetros importantes para determinar a vida útil e também para evitar que essa contaminação traga risco à saúde dos consumidores (SILVA et al., 2008).

Devido à importância de obter um produto de boa qualidade tem-se buscado melhorias na qualidade do leite produzido no Brasil, com ênfase nas mudanças no manejo pré-ordenha, na refrigeração do leite na propriedade e também no transporte a granel (SANTANA et al., 2001).

As bactérias psicrófilas são um dos principais agentes responsáveis pela deterioração de leite cru refrigerado, pois são capazes de se desenvolver em temperaturas menores que 7°C. Sua ação se deve principalmente à produção das enzimas proteases, lipases e fosfolipases, que hidrolisam a proteína e a gordura do leite. Com o processo de pasteurização ocorre a eliminação da maioria das bactérias psicrófilas, porém, algumas enzimas hidrolíticas são termorresistentes até mesmo ao tratamento UHT. A presença dessas enzimas é prejudicial à qualidade do leite UHT, pois provoca alterações no sabor, odor e redução do rendimento dos produtos lácteos (ARCURI et al., 2008).

Espécies de *Bacillus*, como o *Bacillus cereus* e outros microrganismos são os principais contaminantes após o tratamento térmico do leite. Isso ocorre devido ao crescimento de atividades metabólicas dessas bactérias recontaminantes, se reproduzindo em temperaturas de refrigeração. A contaminação pela forma esporulada de *B. cereus*, ocorre em consequência às condições higiênicas insatisfatórias no processo da ordenha e se torna resistente ao processo de pasteurização e UHT (BARRETO, 2012).

O *Bacillus sporothermodurans* vem sendo isolado a partir do leite UHT. Essas amostras contaminadas possuem populações em torno de 10^5 UFC/mL sem ter evidências de maiores alterações sensoriais, assim, o leite UHT fica fora dos padrões exigidos pela legislação, pois a população de microrganismos pode ser de no máximo 100 UFC/mL (ZACARCHENCO et al., 2000).

3.7 FRAUDES NO LEITE

O leite possui uma composição complexa e as suas características variam conforme a espécie animal. O seu maior constituinte é a água podendo ocorrer variações nas quantidades de lipídios, proteínas e carboidratos (WANDERLEY et al., 2012).

As fraudes mais praticadas de natureza econômica no leite fluido são adição de água, adição de substâncias neutralizantes da acidez, peróxido de hidrogênio impedindo o crescimento de microrganismos, reconstituintes da densidade e adição de soro de leite (FREITAS FILHO et al., 2009).

O soro de queijo vem sendo comumente adicionado ao leite para aumentar seu volume, pelo fato do soro ser um subproduto da indústria de queijos de baixo custo (OLIVEIRA et al., 2009).

O principal prejuízo ocasionado pelas fraudes está na redução considerável do rendimento, o maior gasto com a produção unitária, a diminuição do valor nutricional e a alteração da qualidade dos produtos beneficiados, prejuízo econômico do consumidor, sem falar ao risco da saúde em virtude de determinadas substâncias perigosas (CORTEZ et al., 2010).

Segundo a legislação brasileira, considera-se leite fraudado adulterado ou falsificado o leite que, tenha sofrido alteração com adição de água, estiver sofrido subtração de qualquer um dos seus componentes, se for adicionado de substâncias conservadoras ou de quaisquer

elementos estranhos à sua composição, ou se estiver cru e for vendido como pasteurizado (BRASIL, 2008).

É de extrema importância encontrar a presença de adulteração, quando houver, para garantir a qualidade do leite que chega ao mercado consumidor. Preservando, assim, as características nutritivas, assegurando o correto rendimento do leite e seus produtos derivados (ROBIM, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Foram analisadas as características físico-químicas de 12 marcas (Tabela 1) de leites desnatados e semidesnatados comercializados no município de Dois Vizinhos, PR, em triplicata.

Tabela 1: Leites analisados

Marca	Tipo de leite	Cidade de fabricação	Data de fab.	Lote
1	Semidesnatado	Carazinho - RS	23/07/2016	62056486E2 18:59
2	Semidesnatado	Arroio do Meio - RS	24/08/2016	237/16 0 14:52
3	Semidesnatado	Francisco Beltrão - PR	30/07/2016	08:00
4	Semidesnatado	São Miguel do Oeste - SC	14/07/2016	08:52 L54
5	Semidesnatado	Nova Petrópolis - RS	24/07/2016	07:10 L02/2
1	Desnatado	Nova Petrópolis - RS	04/07/2016	07:31 L03/2
2	Desnatado	Marechal Candido Rondon - PR	02/07/2016	11:15
3	Desnatado	Teotônia - RS	15/07/2016	TT03AB19:56
4	Desnatado	Carazinho - RS	26/07/2016	L 62086486E2 04:24
5	Desnatado	Pinhalzinho - SC	10/06/2016	L 160513384
6	Desnatado	Maravilha - SC	03/08/2016	07:54 M04
7	Desnatado	Francisco Beltrão - PR	30/07/2016	01:39

Foram analisadas as seguintes características físico-químicas: análises de pH, acidez titulável, proteínas, lactose, lipídios, sólidos não gordurosos, extrato seco desengordurado, crioscopia e fraude por adição de peróxido e de água.

As análises de pH, proteínas, lactose, lipídios, extrato seco desengordurado, crioscopia e teor de água, foram analisadas utilizando um analisador de leite (Lactoscan SLP), que coletou cerca de 10 mL da amostra e forneceu leituras após 60 segundos.

A adição de peróxido de hidrogênio seguiu a metodologia prevista pela legislação. Foi transferido primeiramente 10 mL da amostra para um tubo de ensaio, em seguida, aquecida a amostra em banho-maria até 35°C, posteriormente foram adicionados 2mL de solução hidroalcoólica de guaiacol a 1% e 2mL de leite cru, em seguida, a amostra foi devidamente agitada. Se positivo o resultado deveria apresentar coloração cor salmão (BRASIL, 2006).

A acidez titulável foi realizada com o auxílio de uma pipeta volumétrica, transferindo-se 10 mL da amostra para um béquer de 100 mL, em seguida, adicionadas 3 gotas de fenolftaleína e titulados com solução de hidróxido de sódio 0,111 M, em bureta de 25 mL, até o aparecimento de coloração rósea permanente (ZENEON et al., 2008).

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Para as análises microbiológicas, as embalagens foram incubadas por 7 dias em estufa a temperatura de 37° C, posteriormente realizada a contagem total de aeróbios mesófilos, conforme descrito na Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003).

Na contagem padrão de microrganismos aeróbios mesófilos pipetou-se $25 \pm 0,2$ mL da amostra, posteriormente adicionados 225 mL de solução salina peptonada 0,1%. Homogeneizadas por aproximadamente 60 segundos. Esta é a diluição 10^{-1} . A partir da diluição inicial (10^{-1}), foram efetuadas as demais diluições desejadas em solução salina peptonada 0,1 %. Em seguida, foi semeado 1 mL de cada diluição selecionada em placas de Petri estéreis (BRASIL, 2003). Adicionados cerca de 15 a 20 mL de PCA (Ágar padrão para contagem) fundido e mantido em banho-maria a 46-48°C. Em seguida, homogeneizado adequadamente o ágar com o inóculo e deixado solidificar em superfície plana. As placas foram invertidas e incubadas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas, as amostras foram analisadas, selecionando-se as placas com 25 e 250 colônias e contando-se todas as colônias (BRASIL, 2003).

Para a determinação de microrganismos psicotróficos foram realizadas a incubação das amostras em estufa a $7 \pm 1^\circ\text{C}$, por 10 dias e posterior verificação da ocorrência de alterações das características do produto. O procedimento foi realizado com semeadura em superfície da amostra e suas diluições em Ágar padrão para contagem, seguida de incubação a $30 \pm 1^\circ\text{C}$ por 72 horas, e posterior identificação dos microrganismos presentes (BRASIL, 2003).

Para as análises da presença de bactérias esporuladas, foi necessário aquecer 200 mL da amostra a 80° C, por 10 minutos para eliminar as bactérias vegetativas. Em seguida, realizada semeadura em profundidade em PCA com 0,1% de amido. Todas as análises foram realizadas e executadas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná,

Câmpus Dois Vizinhos. Os resultados foram comparados com a legislação brasileira (BRASIL, 1996) e com a do Mercosul (MERCOSUL, 1995).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados obtidos nas análises físico-químicas das amostras de leite UHT desnatado e semidesnatado estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 2- Análises físico-químicas de 5 marcas de leite UHT semidesnatado

Amostra	1	Desvio Padrão	2	Desvio Padrão	3	Desvio Padrão	4	Desvio Padrão	5	Desvio Padrão	Valores de referência
pH	6,7	0,03833	6,7	0,026822	6,7	0,03444	6,8	0,039721	,8	0,032404	6,6 a 6,8
Acidez (°D)	25	0,28333	21	0,078174	21	0,136423	22	0,148137	21	0,05	14 a 18°D
Gordura (%)	1,31	0,02635	0,79	0,018105	1,40	0,052228	1,05	0,060369	0,80	0,063857	0,6 a 2,9 g/100 g
ESD (%)	8,66	0,05441	9,13	0,057615	9,21	0,058547	8,23	0,030732	8,23	0,096408	Mínimo 8,3%
Densidade (g/mL)	1,032	0,19595	1,035	0,217141	1,034	0,220025	1,031	0,101174	1,031	0,331604	1,028 a 1,034 g/mL
Proteínas (%)	3,17	0,01965	3,35	0,021279	3,38	0,020616	3,02	0,013333	3,02	0,036742	Mínimo 2,9 g/100 g
Crioscopia (°C)	-0,567	0,004213	-0,598	0,004183	-0,606	0,004825	-0,533	0,002312	-0,531	0,008216	-0,512°C e a -0,531°C
Água adicionada (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ESD: Extrato seco desengordurado

*Os resultados são referentes às médias dos valores obtidos

Tabela 3- Análises físico-químicas de 7 marcas de leite UHT desnatado

Amostra	1	Desvio Padrão	2	Desvio Padrão	3	Desvio Padrão	4	Desvio Padrão	5	Desvio Padrão	6	Desvio Padrão	7	Desvio Padrão	Valores de referência
pH	6,6	0,0220	6,7	0,05809	6,6	0,0491	6,7	0,01509	6,6	0,01269	6,6	0,0325	6,6	0,0299	6,6 a 6,8
Acidez (°D)	19	0,0527	22	0,281859	18	0,116667	23	0,339116	21	0,1	19	0,0707	20	0,10929	14 a 18°D
Gordura (%)	0	0	0	0	0	0	0,24	0,04743	0	0,05958	0,07	0,01414	0,02	0,0216	0,5 g/100 g
ESD (%)	8,30	0,01054	8,40	0,0632	8,30	0,015	8,44	0,13820	9,15	0,01581	8,34	0,05074	8,27	0,0229	Mínimo 8,4%
Densidade (g/mL)	1,032	0,04123	1,032	0,36654	1,032	0,05615	1,032	0,52495	1,035	0,05696	1,032	0,18472	1,032	0,0918	1,028 a 1,034 g/mL
Proteínas (%)	3,04	0,01	3,00	0,02315	3,00	0,00781	3,10	0,04969	3,36	0,00600	3,15	2,80133	3,03	0,0097	Mínimo 2,9 g/100 g
Crioscopia (°C)	-0,53	0,00070	-0,54	0,00439	-0,53	0,00111	-0,52	0,0123	-0,59	0,00113	-0,53	0,26519	-0,531	0,0017	-0,512°C e a -0,531°C
Água adicionada (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ESD: Extrato seco desengordurado

*Os resultados são referentes as médias dos valores obtidos

O pH das amostras de leite semidesnatado variou de 6,6 a 6,8. O pH do leite de vaca varia em torno de 6,2 a 6,8, entretanto, este parâmetro não é previsto pela legislação. Pode-se verificar que todas as marcas apresentaram-se dentro da normalidade.

Os resultados de acidez titulável indicaram que 11 amostras (91,66%), nas marcas 1, 2, 3, 4 e 5 de leites semidesnatados, e as marcas 1, 2, 4, 5, 6, 7 de leites desnatados estavam acima do, que é de 0,14 a 0,18% ou 14 a 18°D (BRASIL, 1996; MERCOSUL, 1995), o que pode ser resultado de uma alta taxa de contaminação microbiana antes do processo de ultrapasteurização, por isso as amostras apresentaram uma acidez elevada.

O teste de acidez é comumente utilizado no controle de qualidade pela indústria leiteira e tem um grande valor, pois indica se o leite foi mantido em boas condições de controle para o desenvolvimento de microrganismos.

Robim et. al. (2011) avaliaram 58 marcas de leite UHT e verificaram valores de acidez médios correspondentes a 16,45 °D, portanto, de acordo com a legislação. .

Rezer (2010) verificou em 10 marcas de leite UHT que somente uma analisada durante o inverno, estava em desacordo com a legislação, com valor de 0,19 g de ácido láctico/100 mL de amostra.

O teor de proteínas variou de 3,00 a 3,38 g/100 g. Das doze marcas de leite semidesnatado e desnatado, 100% estavam dentro do padrão estipulado para o leite cru, sendo o mínimo exigido de 2,9 g/100 g (BRASIL, 2011). Em relação ao teor de gordura os leites semidesnatados variaram de 0,79 a 1,40g/100 g e os desnatados de 0 a 0,24 g/100 g, portanto, dentro dos padrões estabelecidos, cujos valores para leites UHT semidesnatados são de 0,6 a 2,9 g/100 g e para desnatados de no máximo 0,5 g/100 g (BRASIL, 1996).

Segundo Domareski et. al. (2010) em estudo realizado em países do MERCOSUL (Brasil, Argentina e Paraguai), ao analisarem o teor de gordura das marcas dos três países encontraram valores abaixo dos padrões determinados pela legislação em 75% das amostras da Argentina e 25% do Paraguai. As 4 marcas do Brasil estavam acima do mínimo aceitável.

A quantidade de gordura e proteína são fatores importantes para determinar a qualidade do leite. Para a manutenção dos níveis adequados dos componentes do leite, é importante que se tenha uma ração balanceada, rica em carboidratos, aminoácidos essenciais e proteína de alta qualidade. Também afetam a composição do leite a raça do animal, a frequência de ordenha e a maneira de ordenhar (RODRIGUES et. al., 2013).

O extrato seco desengordurado (ESD) é obtido pela subtração do teor de gordura e afeta diretamente o rendimento de produtos lácteos industrializados, como iogurtes, queijos, etc. (CALDEIRA et al., 2010).

De acordo com os padrões mínimos estabelecidos para o leite UHT é necessário que o extrato seco desengordurado (ESD) esteja com níveis de no mínimo 8,2% para leite integral, mínimo 8,3% para leite semidesnatado e mínimo de 8,4% para desnatado (MERCOSUL, 1995). No presente estudo as marcas 4 e 5 de leites semidesnatados e as amostras de leites desnatados 1, 3, 6 e 7 apresentaram valores abaixo do recomendado.

Fischer et al. (2012) encontrou diferentes resultados conforme o tipo de suplemento oferecido e sua importância sobre a produção de leite, que variaram de 9,58% a 9,38%. Assim evidenciando que a alimentação é diretamente relacionada ao extrato seco desengordurado.

A marca 2 do leite semidesnatado e a marca 5 leite desnatado apresentaram valores para densidade acima do recomendado na legislação para leite cru (1,035 g/mL), sendo que a legislação preconiza valores entre 1,028 a 1,034 g/mL (BRASIL, 2011).

Robim (2011), não encontrou nenhuma amostra de leite UHT fora do padrão, abaixo de 1,028 g/mL. Para Bersot et al. (2010) das amostras de leite UHT analisadas, 4,3% dos resultados de densidade, estavam fora dos padrões preconizados pela legislação.

Em oito amostras o índice crioscópico apresentou valores fora dos padrões previstos pela legislação para leite cru, que preconiza de $-0,512^{\circ}\text{C}$ e a $-0,531^{\circ}\text{C}$, somente as marcas 5 (semidesnatado) e 1, 4 e 7 (desnatado) apresentaram-se dentro dos padrões. Bersot et al. (2010) avaliaram três marcas de leite UHT produzidas em laticínios localizados no Paraná, entre outubro de 2004 e fevereiro de 2005, todas as amostras apresentaram-se dentro dos padrões para o índice crioscópico.

Observou-se que em nenhuma das amostras analisadas foram encontradas fraudes pela adição de água. Pode verificar que os valores obtidos são coerentes ao encontrado para a densidade e crioscopia, pois mostram que não ocorreu a adição de água durante a fabricação (TRONCO 2008). Lima et al. (2009) em estudo da qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP, não ocorreu a adição de água durante a fabricação, e estão de acordo com a legislação.

Em trabalhos onde é encontrada a adição de água nas amostras, as concentrações de proteínas são menores. Evidenciando, assim, a perpetuação da prática de adição de água, a mais antiga adulteração realizada no leite (PONSANO et al., 2011).

Nenhuma amostra apresentou fraude por adição de peróxido de hidrogênio, constatando-se, portanto, que não houve a prática desse tipo de fraude.

Matoso et al., (2016) em análise de leites industrializados longa vida (desnatados, semidesnatados e integral) comercializados na região metropolitana de Curitiba, PR, não encontraram nenhuma reação positiva nas amostras para água oxigenada.

O leite UHT, depois de fechado e incubado a 35-37° C por sete dias, não deve conter microrganismos e alterações das características físicas, químicas e sensoriais (BRASIL, 2011).

Nenhuma das amostras de leite UHT desnatados e semidesnatados analisadas apresentaram alguma alteração visível, como vazamento, estufamento, separação de fases ou coagulação após a incubação, podendo assim ser analisado seu conteúdo.

Para a avaliação das características microbiológicas, a legislação exige que o leite UHT tenha no máximo 100 unidades formadoras de colônia de aeróbios mesófilos por mililitro (BRASIL, 1997), não havendo padrões para bactérias psicotróficas e esporuladas.

Na avaliação da formação de colônias de microrganismos psicotróficos duas marcas apresentaram crescimento desses microrganismos, uma delas de leite semidesnatado e outra de desnatado.

Tabela 4: Contagem de microrganismos psicotróficos em leite UHT.

Tipo de leite	Marca	UFC/ mL
Semidesnatado	1	165
Desnatado	4	>200

A presença de psicotróficos no leite é um fato preocupante, pois o grupo possui a capacidade de produzir enzimas lipolíticas e proteolíticas termoresistentes, que mantêm sua atividade após a pasteurização ou mesmo após o tratamento por UHT (SAEKI & MATSUMOTO, 2010). Populações de psicotróficos variando de 10^6 a 10^7 UFC/mL no leite cru podem produzir enzimas suficientes para causar defeitos no leite UHT e derivados, detectáveis por testes sensoriais (LEDENBACH & MARSHALL, 2009).

Segundo Arcuri et al., (2008), o número de bactérias psicotróficas presentes no leite está relacionado às condições higiênicas na produção e ao tempo e à temperatura em que o leite é armazenado. Uma contagem baixa de psicotróficos no leite é fundamental para sua qualidade, pois a atividade metabólica desses microrganismos resulta em alterações bioquímicas nos constituintes do leite que limitam a vida de prateleira dos produtos.

Com relação às 12 marcas de leites UHT desnatados e semidesnatados analisadas para os microrganismos aeróbios mesófilos e microrganismos esporulados, nenhuma apresentou valores maiores que os estabelecidos pela legislação.

Os microrganismos mesófilos fornecem importantes informações sobre a sanidade do processamento e armazenamento do leite, que vão desde a qualidade do leite cru, da higienização dos equipamentos, processamento inadequado e pós-tratamento térmico (VIDAL-MARTINS et al., 2005).

Nota-se que em condições normais o *B. sporothermodurans* é o único microrganismo que sobrevive ao tratamento térmico do leite UHT (BARROS et al., 2006). Este fato que é preocupante pela possibilidade de prejuízos com a condenação de lotes do produto, acrescida do fato do consumo de leite UHT estar aumentando significativamente no Brasil (BUSATTA et al., 2005).

O controle da contaminação do leite UHT por esporulados está diretamente ligado aos equipamentos utilizados nos laticínios, utilizando sistemas diretos de aquecimento. São mais utilizadas e eficazes que o sistema indireto de trocadores de calor tubulares ou a placas. Após a injeção direta atinge-se a temperatura de inativação dos esporos, por isso acredita-se que foram realizados todos os processos de forma eficaz, assim não obtendo contaminação nas amostras analisadas (ZACARCHENCO et al., 2000).

6 CONCLUSÃO

Verificou-se que todas as marcas de leite analisadas estavam em desacordo em um ou mais parâmetros físico-químicos previstos pela legislação. Para as análises microbiológicas também houve indícios de falhas no processamento do leite, sendo que houve presença de microrganismos psicotróficos.

Portanto, os resultados obtidos nesse estudo demonstram que os leites desnatados e semidesnatados UHT comercializados no município de Dois Vizinhos, não possuem fiscalização eficiente dos seus critérios de qualidade, necessitando de maior acompanhamento por parte dos órgãos fiscalizadores, desde a produção do leite até o beneficiamento.

Sugere-se que a legislação seja mais específica para padrões de identidade e qualidade do leite UHT, uma vez que a legislação existente não apresenta todos os critérios que podem ser analisados e que são determinantes da qualidade deste alimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCURI, Edna Froederb Arcuri; SILVA, Priscilla Diniz Lima da; BRITO, Maria Aparecida Vasconcelos Paiva; FEITOSA BRITO, José Renaldi; LANGE, Carla Christine; MAGALHÃES, Margarida Maria dos Anjos. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotróficas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255, 2008.

ARRUDA, Pedro de M.; CRUZ, Adriano G. da; ZOELLNER, Sidney S.; SILVA, Ramon; SOARES, Michael M.; FERNANDES, Vanessa S.; GALVÃO, Ana Paula 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 (Impr.)**. São Paulo, vol.66, n.2, p. 125-129, 2007.

BARRETO, Jorge Mario Olivar. **Fatores de virulência de Bacillus cereus isolando na cadeia produtiva do leite na microrregião de Viçosa, Minas Gerais**. 62f. (Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

BARROS, V.R.M., PANETTA, J.C. Esporulados mesófilos e a qualidade do leite UHT. In: MESQUITA, A.J., DÜRR, J.W., COELHO, K.O. (Org.). **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. 1 ed. Goiânia: Talento, 2006, v. 1, p. 261-272.

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. **Sêmina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.3, p.645-652, , julho/set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT). **Diário Oficial da União**, Brasília, 09 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 368, de 04/09/97. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Elaboração para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**, 1997.

BRASIL. Portaria nº 56, de 07 de dezembro de 1999. Submete à consulta pública os regulamentos técnicos sobre produção, identidade e qualidade de todos os tipos de leite e coleta de leite cru resfriado e transporte a granel. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, n.234, p. 34-49, 8 dez. 1999. Seção 1

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62 de 26 agosto de 2003. Métodos Analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de agosto de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 de dezembro de 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de Setembro de 2002. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos nº 1.255 de 25/06/1962, nº1. 236 de 02/09/1994, nº 1.812 de 08/02/1996, nº2.244 de 04/06/1997 e nº 6385 de 27/02/2008. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 27 fev. 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite**. Brasília, 2011.

BUSATTA, Cassiano; VALDRUGA, Eunice; CANSIAN, Rogério Luis. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UAT integral e desnatado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 408-411, 2005.

CALDEIRA, Luciana Albuquerque; ROCHA JÚNIOR, Vicente Ribeiro; FONSECA, Camila Martins; MELO, Luana Michelle de; CRUZ, Aline Gonçalves; OLIVEIRA, Laura Lúcia dos Santos. Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. **Alim. Nutr., Araraquara**. v. 21, n. 2, p. 191-195, abr./jun. 2010.

COELHO, Viviane Ribeiro Pinheiro. **Efeitos da contagem de células somáticas sobre a qualidade do leite semidesnatado e qualidade do creme de leite pasteurizado**. 90f. Tese (Doutorado em Ciências Zootecnia e Engenharia de Alimentos) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo. Pirassununga, 2009.

CORTEZ, Marco Antônio Sloboda; DIAS, Viviane Guimarães; MAIA, Rafael Gomes; COSTA, Clara Calil Alves. Características físico-químicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, MG.v.65, n.376, p.18-25, Set/Out. 2010.

COSTA, Edvaldo Nascimento. **Influência do tratamento térmico sobre os ácidos graxos do leite bovino**. 46f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração em Engenharia de Processos de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetininga, 2011.

DOMARESKI, Jackson Luiz; BANDIERA, Nataly Simões; SATO, Rafael Tamostu; ARAGON-ALEGRO, Lina Casale, SANTANA, Elsa Helena Walter de. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). **Revista ALAN**, Caracas v.60, n.3, 2010.

FISCHER, Viviam; RIBEIRO, Maria Edi Rocha; ZANELA, Maira Balbinotti; MARQUES, Lúcia Treptow; ABREU, Alexandre Susen bach de; MACHADO, Sandro Charopen; FRUSCALSO, Vilmar; BARBOSA, Rosângela Silveira; STUMPF, Marcelo Tempel. Leite instável não ácido: um problema solucionável?. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.13, n.3, p.838-849 jul./set., 2012.

FREITAS FILHO J.F., SOUZA FILHO J.S., GONÇALVES T.M., SOUZA J.F., SILVA A.H., OLIVEIRA H.B. & BEZERRA J.D. Caracterização físico-química e microbiológica do leite 'in natura' comercializado informalmente no município de Garanhuns – PE. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Garanhuns, v.3, n.2, p.38-46, 2009.

GONZALEZ, Helenice de Lima; FISCHER, Vivian; RIBEIRO, Maria Edi Rocha; GOMES, Jorge Fainé; STUMPF Jr., Waldyr; SILVA, Marcelo Abreu da. Avaliação da Qualidade do Leite na Bacia Leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos Meses do Ano. **R. Bras. Zootec.** Pelotas, v.33, n.6, p.1531-1543, 2004.

GUERREIRO, Paola Kiara; MACHADO, Márcia Regina Fragoso; BRAGA, Gilberto Costa; SCHMITZ, Aline Motter; DOS SANTOS, Roselí Alves. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n.1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

LIMA, Fabiana M., BRUNINI, Maria A., MACIEL JÚNIOR, Vinicius A., MORANDIN, Carla de S., RIBEIRO, Carolina T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. **Nucleus Animalium**, v.1, n.1, p.61-69., maio., 2009.

LEDENBACH, Loralyn H.; MARSHALL Robert T. Microbiological Spoilage of Dairy Products. In: **Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages Part of the series Food Microbiology and Food Safety**, 2009, p. 41-67

MARTINS, Ana Maria C. Vidal; SALOTTI, Bruna M.; ROSSI JUNIOR, Oswaldo D.; PENNA Ana Lúcia B. Evolução do índice proteolítico e do comportamento reológico durante a vida de prateleira de leite UAT/UHT. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.25, n.4, p.698-704, out.-dez. 2005.

MARTINS, Ana Maria Centola Vidal; ROSSI JUNIOR, Oswaldo Durival; SALOTTI, Bruna Maria; BÜRGER, Karina Paes; CORTEZ, Ana Ligia Lordello; CARDOZO, Marita Vedovelli. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.28, n.2, p.295-298, abr.-jun. 2008.

MATOSO A. C., FREITASF., FREITAS K. J. , OLIVEIRA M. M., BALBI M. E. Análise de leites industrializados longa vida comercializados na região metropolitana de Curitiba, PR. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.17, n.1, Jan. - Mar./2016.

MERCOSUL. Grupo Mercado Comum/Resolução n° 78/94 - **Regulamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de laLeche UHT**. Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, 1995.

MOLINA, Gustavo; PELISSARI, Franciele Maria; FEIHRMANN, Andresa Carla. Perfil do consumo de leite e produtos derivados na cidade de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Technology**. Maringá, v.32, n.3, p.327-334, 2010.

MÜLLER, Ernst Ekehardt. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na região sul do Brasil, 212. 2002, Toledo. **Anais...** Toledo: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 2 v.

NASCENTES, Rafaela Meira; ARAÚJO, Bethânia Cristhine de. Comparação da qualidade microbiológica de leite cru, pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Patos de Minas, MG. **Perquirere**. Patos de Minas, v.9, n.1, p. 212-223, jul. 2012.

NAZÁRIO, Sergio Luiz Sousa; ISEPON, Jacira dos Santos; BUIOCHI, Flávio; ADAMOWSKI, Julio Cezar; KITANO, Cláudio; HIGUTI, Ricardo Tokio. Higuti. Caracterização de leite bovino utilizando ultra-som e redes neurais artificiais. São Paulo. **Revista Controle & Automação**. v.20 n.4. Dezembro 2009.

NERO, Luís Augusto; VIÇOSA Gabriela Nogueira; PEREIRA, Flávio Evans Vilela. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** Campinas, v.29, n.2, p. 386-390, abr.-jun. 2009.

OLIVEIRA, Gislene Bremer de; GATTI, Maria Dutra do Souto; VALADÃO, Rômulo Cardoso; MARTINS, José Francisco Pereira; LUCHESE, Rosa Helena. Detecção da adição

fraudulenta de soro de queijo em leite: interferência da atividade de proteases bacterianas. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v.64, nº 367/368, p. 56-65, Mar/Jun. 2009.

PONSANO, E.H.G.; PERRI, S.H.V.; MADUREIRA, F.C.P.; PAULINO, R.Z.; CAMOSSO, L.G. Correlação entre métodos tradicionais e espectroscopia de ultra-som na determinação de características físico-químicas do leite. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Araçatuba, SP. v.59, n.4, p.1052-1057, 2007.

PONSANO, Elisa Helena Giglio; PINTO, Marcos Franke; GRASSI, Thiago Luis Magnani; AVANÇO, Saulo Vinícius; LIMA, Leandro Kanamaru Franco. Capacitação de produtores rurais para a melhoria da qualidade do leite cru produzido na região de Araçatuba – SP. **Rev. Ciênc. Ext.** v.7, n.1, p.91, 2011.

QUALIDADE DO LEITE E DERIVADOS. **Manual técnico**. 37 ed. Niterói: Coordenadoria de Difusão de Tecnologia CDT/ Pesagro – Rio, 2013. 53.

REZER, A. P. S. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite UHT integral comercializado no Rio Grande do Sul**. Santa Maria, 2010. 120p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2010.

REZENDE, Naiá Carla Marchi de; ROSSI JÚNIOR, Oswaldo Durival; FILHO, Antônio Nader; AMARAL, AMARAL, Luiz Augusto de. Ocorrência de microrganismos indicadores em leite UHT ("ultra-high-temperature") integral. **Rev. bras. Ciênc. Vet.** Jaboticabal, SP. v.7, n.1, p.58-60, jan./abr. 2000.

ROBIM, Monalisa Santuchi. **Avaliação de diferentes marcas de leite UAT comercializadas no estado do Rio de Janeiro e o efeito da fraude por aguagem na fabricação, composição e análise sensorial de iogurte**. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) – Programa de Pós-graduação em Veterinária. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

ROSA, Leonardo Souza; GARBIN, Cassiane Marini; ZAMBONI, Luana; BONACINA, Marlice Salete. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultrapasteurizado comercializado no município de Erechim – RS. Erechim, **Vigil. sanit. debate**. v.3, n.2, p.99-107, 2015.

SAEKI, Erika K; MATSUMOTO, Leopoldo S. Contagem de mesófilos e psicrotróficos em amostras de leite pasteurizado e UHT. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Nov/Dez, nº 377, v. 65, p. 29-35, 2010.

SANTANA, Elsa Helena Walter de; BELOTI, Vanerli; BARROS, Márcia de Aguiar Ferreira; MORAES, Luciane Bilia de; GUSMÃO, Viviane Vieira; PEREIRA, Mykel Stefanni. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.22, n.2, p. 145-154, jul./dez. 2001.

SCHMITZ, Aline Motter; SANTOS, Roselí Alves dos. A produção de leite na agricultura familiar do Sudoeste do Paraná e a participação das mulheres no processo produtivo. **Terra Plural**, Ponta Grossa, v.7, n.2, p. 339-355, jul/dez. 2013.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Análise da conjuntura agropecuária**. SEAB. 2015. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2016/bovinocultura_de_leite_2016.pdf> Acesso em: 16 de dezembro de 2016.

SILVA, Maria Cristina Delgado da; SILVA, Juliana Vasconcelos Lyra da; RAMOS, Alécia Cristinne Santos; MELO, Rossana de Oliveira; OLIVEIRA, Juliana Omena. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, n.1, p. 226-230, jan.-mar. 2008.

SILVA, Vanessa Aparecida de Mello da; RIVAS, Paula Marques; ZANELA, Maira Balbinotti; PINTO, Andrea Troller; RIBEIRO, Maria Edi Rocha; SILVA, Fabiana Fernanda Pacheco da; MACHADO, Maluza. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma Granja Leiteira no RS. **Acta Scientiae Veterinariae**. Porto Alegre, RS. v.38, n.1, p. 51-57, 2010.

SPALLONE, M.G.; SANTOS, C.S.; ZANELA, M.B. et al. Qualidade composicional do leite das vacas Jersey na Expointer 2012. In: SUL LEITE – SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, V., 2012, Maringá. **Anais...** Maringá: Núcleo Pluridisciplinar de Pesquisa e Estudo da Cadeia Produtiva do Leite, 2012. (CD-ROM).

TAMANINI, Ronaldo; SILVA, Livia Caveletti Correa da; MONTEIRO, Alexandre Amorim; MAGNANI, Douglas Furtado; BARROS, Márcia de Aguiar F.; BELOTI, Vanerli. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo “C” produzido na região norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.3, p.449-454, jul./set. 2007.

TRONCO, Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 3ª ed. Santa Maria: UFSM, 2008.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luís César da. Processamento do leite. **Boletim Técnico** - PIE-UFES:02207 - Editado: 19.10.2007.

VENTUROSO, Paphael Costa; ALMEIDA, Keila Emílio; RODRIGUES, Alexandre Mariani; DAMIN, Maria Regina; OLIVEIRA, Maricê Nogueira. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. São Paulo, v. 43, n. 4, p. 607- 613 out./dez., 2007

VESCONSI, Cintia Neuwald; VALDUGA, Alice Teresa; CICHOSKI, Alexandre José. Sedimentação em leite UHT integral, semidesnatado e desnatado durante armazenamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.4, p.730-736, abr, 2012.

VIDAL-MARTINS, A.M.C.; ROSSI JR, O.D.; REZENDE-LAGO, 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, 2005.

YOSHISUKI, Priscilla Yuri; COGO, Laura Lúcia. Qualidade microbiológica do leite comercializado no município de Curitiba, Paraná. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.15, n.1, p. 98-106. Jan.- Mar./2014.

WANDERLEY, Carolina Hood; SILVA, Adriana Cristina de Oliveira; SILVA, Flávia Emily Rodrigues da; MÁRSICO, Eliane Teixeira; JUNIOR, Carlos Adam Conte. Avaliação da Sensibilidade de Métodos Analíticos Para Verificar Fraude em Leite Fluido. **Rev. de Ci. da Vida**. Rio de Janeiro, RJ. v. 32, n 2, p. 34-42, jul / dez, 2012.

ZACARCHENCO, Patrícia Blumer; LEITÃO, Mauro Faber de Freitas; DESTRO, Maria Tereza; ANDRIGHETO, Cristiano. Ocorrência de Bacillus sporothermodurans em leite UAT/UHT brasileiro e a influência do tratamento térmico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.20, n.3. Campinas, 2000.

ZANELA, Maira Balbinotti; Fischer, Vivian; Ribeiro, Maria Edi Rocha; STUMPF JUNIOR, Waldyr; ZANELA, Claudir; MARQUES Lúcia Treptow; MARTINS, Paulo Ricardo Garcia. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v. 41, n.1, p.153-159, 2006.

ZENEON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco; TIGLEA, Paulo. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4.ed. São Paulo, IAL, 2008.

ZOCHE, F.; BERSOT, L.S.; BARCELLOS, V.C.; PARANHOS, J.K.; ROSA, S.T.M.; RAYMUNDO, N.K. Qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. **Archives of Veterinary Science**. Palotina v.7, n.2, p.59-67, 2002.