

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

ANA PAULA NEPOMUCENO SANTIAGO

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
LEITES UHT COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE DOIS
VIZINHOS - PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2015

ANA PAULA NEPOMUCENO SANTIAGO

**QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE
LEITES UHT COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE DOIS
VIZINHOS - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação, apresentado ao curso de
Zootecnia, da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos,
como requisito para obtenção do Título de
ZOOTECNISTA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Tostes Frata



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



QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES UHT COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE DOIS VIZINHOS - PR

Autora: Ana Paula Nepomuceno Santiago
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Marcela Tostes Frata

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

SANTIAGO, Ana Paula Nepomuceno. Qualidade Microbiológica e Físico-Química de Leites UHT Comercializados no Município de Dois Vizinhos – PR. 2015. 33f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

RESUMO

O leite é um alimento rico em valor nutricional, sendo um ótimo meio de cultura para os micro-organismos patogênicos e deteriorantes. O objetivo do trabalho foi analisar as características físico-químicas e microbiológicas de dez marcas de leite UHT integral, comercializadas no município de Dois Vizinhos, PR. Foram realizadas as seguintes análises físico-químicas em dois lotes de cada marca (lotes 1 e 2): pH, extrato seco desengordurado (ESD), teor de gordura, proteína, densidade, crioscopia, teor de água adicionada, foram determinadas em analisador de leite (Lactoscan SLP), sendo que a acidez titulável e a adição de peróxido seguiram a metodologia prevista pela legislação. Os resultados foram comparados com a legislação brasileira e com a do Mercosul. Dentre as 20 amostras analisadas nos lotes 1 e 2, 100% dos resultados obtidos para ESD, 45% para densidade, 50% para proteínas, e 40% para pH estavam em desacordo com a legislação. As análises microbiológicas envolveram a contagem total de aeróbios mesófilos e foram analisadas de acordo com os métodos propostos pela legislação. Dentre as 20 amostras de leite UHT analisadas, cinco (25%) apresentaram valores maiores que o estabelecido pela legislação. Verificou-se que todas as marcas de leite analisadas apresentaram um ou mais parâmetros físico-químicos em desacordo com o previsto pela legislação. Portanto, os resultados obtidos nesse estudo demonstram que os leites integrais UHT comercializados no município de Dois Vizinhos, não possuem fiscalização eficiente dos seus critérios de qualidade e, assim, necessitam de maior acompanhamento, por parte dos órgãos fiscalizadores.

Palavras-chave: avaliação microbiológica, fraude em leite, qualidade de lácteos.

SANTIAGO, Ana Paula Nepomuceno. Microbiological and physico-chemical quality of UHT milk commercialized in Dois Vizinhos – PR. 2015. 33f. Trabalho (Conclusão de Curso) – Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2015.

ABSTRACT

Milk is a food rich in nutritional value and is a great breeding ground for pathogenic and spoilage microorganisms. The objective was to analyze the physical and chemical characteristics and microbiological quality of ten brands of whole UHT milk market in Dois Vizinhos city, PR. The following physical-chemical analysis in two batches of each brand (batches 1 and 2) were performed: pH, nonfat dry extract (NDE), fat, protein, density, freezing point, the water content were determined in milk analyzer (Lactoscan SLP), and the titratable acidity and the addition of peroxide followed the methodology prescribed by law. The results were compared with the Brazilian Law and the Mercosur. Among the 20 samples analyzed in batches 1 and 2, 100% of the results obtained for NDE, 45% for density, 50% protein, and 40% for pH were in disaccord with the law. The microbiological analyzes involved the total count of aerobic mesophilic and were analyzed according to the methods proposed by legislation. Among the 20 samples of UHT milk analyzed, five (25%) had higher values than limits established by legislation. All analyzed milk brands had one or more physicochemical parameters at variance with the provisions of the legislation. Therefore, the results obtained in this study demonstrate that the whole UHT milk marketed in the city of Dois Vizinhos, do not have effective monitoring of the quality criteria and thus require closer monitoring on the part of regulatory agencies.

Keywords: microbiological, milk fraud, milk quality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo Geral.....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1. Leite.....	4
3.2. Leite UHT.....	4
3.3. Qualidade do leite.....	6
3.4. Análises do leite.....	7
3.5. Análises físico-químicas.....	7
3.6. Análises microbiológicas.....	9
3.7 Fraude no leite.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	Erro! Indicador não definido. 2
5.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6. CONCLUSÃO.....	18
7. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento rico nutricionalmente, composto por 87,3% de água e 12,7% de sólidos totais, que são distribuídos em: 3,3% a 3,5% de proteínas totais, 3,5 a 3,8% de gordura, 4,9% de lactose, 0,7% de minerais e vitaminas. Por apresentar esse alto valor nutritivo o leite se torna um excelente meio de cultura para os micro-organismos deteriorantes e patogênicos (SGARBIERI, 2005).

A qualidade do leite está diretamente ligada com a qualidade microbiana presente no produto. No Brasil, o leite *in natura* apresenta baixa qualidade, pois esse fator está associado com as práticas de produção, manuseio da ordenha e temperatura de conservação que colaboram para o desenvolvimento de micro-organismos contaminantes (SILVEIRA, 1997).

Obter leite livre de micro-organismos é praticamente impossível, por essa razão, números aceitáveis de contaminação foram definidos, sendo um requisito de extrema importância para a avaliação da qualidade do leite cru, pois indica as condições de higiene em que o leite foi obtido e armazenado, desde o processo de ordenha até o consumo (BRITO, 2005).

Os produtos lácteos são os alimentos mais testados e avaliados, devido sua importância na alimentação humana e por serem alimentos altamente perecíveis (BRITO, 2005).

Devido à grande influência que o leite possui nos hábitos de consumo e na produção de derivados, sua qualidade é de suma importância para as indústrias e para os produtores, sendo necessário o conhecimento dos conceitos sobre sua qualidade, composição e condição higiênico-sanitária (VIEIRA, 2005). Nos últimos anos houve grande consumo de leite UHT, esse aumento está relacionado com a comodidade que o consumidor encontra em não precisar manter o produto sob refrigeração (SANTOS et al., 2006).

O objetivo do processo UHT (*Ultra High Temperature*), é obter o produto sem bactérias, e que mantenha as características nutritivas, e de cor, sabor, e odor do produto fresco (TRONCO, 2003).

Há grande preocupação dos técnicos e autoridades ligados à área de saúde e laticínios do nosso país com a qualidade do leite que é consumido. Um dos grandes problemas que são encontrados no leite são as fraudes que trazem problemas econômicos, problemas nas indústrias com perda de rendimento, além dos riscos à saúde do consumidor (ROBIM et al., 2012).

No início, as fraudes eram por aumento do volume de leite, entretanto, passaram a

envolver a alteração das características e dos componentes do leite, com o objetivo de receber as bonificações que a empresa paga pela qualidade do produto (VIOTTO, 2006).

Por razões econômicas e de saúde pública, é cada vez mais importante detectar produtos fraudulentos rotulados e de qualidade inferior introduzidos no mercado (VELOSO et al., 2002).

Este trabalho tem como objetivo analisar as características físico-químicas e microbiológicas de leite UHT integral, comercializadas no município de Dois Vizinhos, PR, a fim de verificar sua qualidade físico-química, nutricional e microbiológica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Analisar as características físico-químicas e microbiológicas de dez marcas de leite UHT integral, comercializadas no município de Dois Vizinhos, PR, a fim de verificar se estão seguros, sem fraudes e alteração das características físico-químicas e nutricionais.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar análises de pH, extrato seco desengordurado (ESD), teor de gordura, proteína, densidade, crioscopia, teor de água adicionada, acidez titulável e adição de peróxido;

- Efetuar contagem total de aeróbios mesófilos;

- Comparar os resultados com a legislação brasileira e do Mercosul;

- Verificar se os leites UHT comercializados em Dois Vizinhos encontram-se dentro dos parâmetros da legislação, sem a presença de adulterações e contaminações e, ainda, com qualidade nutricional.

- Sugerir que a legislação seja mais específica para padrões de qualidade de identidade de leite UHT integral.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Leite

O leite está entre os produtos mais importantes da agropecuária brasileira. Estima-se que em 2014, a produção tenha chegado a 36,75 bilhões de litros, aumentando a produção se comparada ao ano de 2013, onde a produção de leite em 2013 foi de 35 bilhões de litros. O agronegócio do leite e derivados desempenha papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda (IBGE 2014).

Além da importância econômica, o leite é um alimento de alto valor nutritivo, pela presença de cálcio, essencial para a formação e manutenção dos ossos e as proteínas que beneficiam a formação e manutenção dos tecidos. É composto por diferentes moléculas, cada uma com sua função específica, formando assim um alimento completo e, ainda, oferecendo a possibilidade de processamento industrial (AMIOT, 1991).

A sociedade, cada vez mais exigente, busca alimentos de qualidade. Atenta a essa realidade, a cadeia produtiva do leite vem sendo marcada por intenso avanço tecnológico, na produção e industrialização da matéria-prima (AQUARONE et al., 2001).

Devido à riqueza nutricional do leite, sua produção e transformação devem ser organizadas no sentido de valorizar ao máximo cada elo da cadeia produtiva, reduzindo as perdas, garantindo qualidade e suprimento de alimentos seguros. Neste contexto, a sustentabilidade do setor remete a procedimentos nos quais o produto deve ser resfriado imediatamente após a ordenha, evitando que grandes volumes sejam descartados (DÜRR, 2005).

O processamento do leite pode ser na forma de leite de consumo, pasteurizado ou ultrapasteurizado (longa vida) e na forma de derivados como queijos, iogurtes e bebidas lácteas, doces, manteiga, leite desidratado ou concentrado, dentre outros (DANESI; GUIDO, 2011).

3.2. Leite UHT

O leite longa vida é o leite ultrapasteurizado UHT (*Ultra High Temperature*), cuja tradução seria UAT (*Ultra Alta Temperatura*). A temperatura e o tempo de processamento são as diferenças entre a ultrapasteurização e a pasteurização (TETRA PAK, 2006).

O leite UHT é um produto que possui grande facilidade de estocagem e longo período de vida útil, por isso, seu consumo vem crescendo a cada dia nos lares brasileiros, estando presente em mais de 85% dos mesmos (ABVL, 2011).

O consumo de leite UHT, aumentou de 18,7% em 2004 para 23% em 2008, um crescimento anual de 7,9%. O consumidor está tendo uma percepção da maneira como o leite é processado (TETRA PAK, 2009).

Na pasteurização rápida o leite cru deve passar pelo processo onde se eleva a temperatura em um tempo curto, 72°C por 15 segundos (GAVA, 1998).

Para a produção do leite UHT, se eleva a temperatura de 130 a 150°C por 2 a 4 segundos em um fluxo contínuo e, rapidamente resfriado em temperatura abaixo de 32°C, após esse processo o leite é envasado em embalagem asséptica e fechada (BRASIL, 1997).

O objetivo do processo de UHT é destruir todas as células indesejáveis presentes no leite (FRANCO; LANDGRAF, 2008).

Existem duas formas de esterilizar o leite UHT, pode ser por aquecimento direto por vapor ou indireto por meio de trocas de calor. No aquecimento direto, o vapor entra em contato direto com o produto, podendo ser por injeção do vapor no produto ou ainda por pulverização do produto em um ambiente que seja aquecido com vapor. Tem-se a redução de alterações físicas e químicas do tratamento através de um sistema rápido de aquecimento e resfriamento (GAVA, 1998).

As vantagens do processo UHT são o menor sabor de queimado, menor alteração na cor do leite e, ainda, a destruição de nutrientes é pequena, principalmente de vitaminas (GAVA, 1998).

Segundo a Portaria nº 370 de 4 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento após a incubação em embalagem fechada a 35-37° durante 7 dias, o leite UHT deve obedecer aos seguintes padrões: 3% de gordura, no mínimo 8,2% de extrato seco desengordurado, não deve sofrer modificações que alteram a embalagem, deve ser estável ao etanol 72% v/v, a acidez não deve ir além 0,02 g de ácido láctico/100 mL em relação a acidez determinada em outra amostra original fechada, sem incubação prévia, e as características sensoriais que são cor branca, aspecto líquido, não ter sabor e nem odor estranhos, não devem diferir sensivelmente das de um leite UHT sem incubar (BRASIL, 1997; BRASIL, 2011).

Segundo a legislação, para a realização de análises microbiológicas o leite UHT deve ser incubado durante sete dias a 35-37°C em embalagem fechada; não devendo conter micro-

organismos patogênicos e que causem alterações sensoriais, físicas e químicas (BRASIL, 1996).

3.3. Qualidade do leite

Segundo a Instrução Normativa nº 62, de 20 de dezembro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudas, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011).

Em todas as áreas profissionais a preocupação é a mesma: qualidade. Na indústria de alimentos, a qualidade está ligada com a inocuidade, que é produzir o alimento com qualidade, para a empresa se garantir no mercado, assegurar a competitividade, e ainda, ser seguro, não oferecendo riscos à saúde do consumidor (FACHINELLI, 2010).

Grande parte das empresas possui o Programa Nacional da Melhoria da Qualidade do leite (PNQL), que seguem os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos vários tipos de leite (TRONCO, 2008). Nos últimos anos o Brasil teve grande aumento na produção de leite, porém, a qualidade do leite não acompanhou tal crescimento (ANUALPEC, 2005).

O controle da qualidade do leite tem início ainda antes da ordenha, onde as condições de saúde do animal são avaliadas, desde a produção da fazenda, compra dos animais, a manutenção dos animais saudáveis e do manejo higiênico-sanitário adequado. Para reduzir ao máximo a velocidade de multiplicação da microbiota presente do leite, é muito importante que ele seja resfriado em temperatura de 4°C logo após a ordenha (BASTOS, 1999).

A qualidade higiênica é influenciada pela condição sanitária do rebanho, presença de micro-organismos, odores estranhos e resíduos, entre outros fatores. Portanto, somente vacas saudas, alimentadas e manejadas corretamente podem produzir leite de boa qualidade (BRITO; DIAS, 1998).

Um conjunto de treinamentos, conscientização, capacitação dos produtores, que se inicie no manejo de ordenha até a influência da qualidade da água na produção, é de suma importância para melhorar a qualidade do leite no Brasil (MARCÍLIO, 2008).

É extremamente importante para a saúde do consumidor fornecer leite de boa qualidade e, graças a isso, o mercado está cada vez mais exigente. O leite de boa qualidade deve apresentar composição química, microbiológica, sensorial e, ainda, número de células somáticas dentro dos parâmetros exigidos (RIBEIRO et al., 2000).

O alto valor biológico do leite o torna um ótimo meio para o crescimento de micro-organismos, que podem ser patogênicos, o que representa uma ameaça para o consumidor (ORDÓÑEZ, 2005).

O período de armazenamento e a temperatura do leite antes da pasteurização é que determinam a intensidade e o desenvolvimento de muitas espécies microbianas contaminantes. Baixas temperaturas diminuem a multiplicação de muitas bactérias e reduzem a atividade de enzimas degradativas (ARCURI et al., 2006).

3.4. Análises do leite

Devido à grande preocupação com a segurança do alimento para a saúde do consumidor houve uma alteração nas normativas, havendo alteração da Instrução Normativa nº 51, pela Instrução Normativa nº62, publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em dezembro de 2011, onde foram aprovados os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade para o Leite tipo A, Leite Cru Refrigerado, Leite Pasteurizado e Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Esta nova legislação também estabelece prazos para que as modificações sejam implementadas (BRASIL, 2011).

Uma das análises rotineiras mais importantes para garantir a qualidade do produto é o controle físico-químico, uma vez que o leite contém micro-organismos, sendo importante este monitoramento rotineiro para garantir a inocuidade do produto, já que os micro-organismos podem alterar os resultados das análises físico-químicas (TRONCO, 2003).

O rendimento para produzir derivados lácteos depende diretamente do conteúdo de matéria gorda e de extrato seco desengordurado, por isso, a composição físico-química do leite é muito importante para indústria (MENDONÇA et al., 2001).

3.5. Análises físico-químicas

Para determinar as características físico-químicas do leite são realizadas análises de densidade, acidez, teor de gordura, índice crioscópico, extrato seco total e desengordurado, estabilidade do álcool, entre outros (BRASIL, 2002).

Índices físico-químicos indesejáveis fazem com que tenha uma perda de rendimento industrial dos subprodutos do leite, e, além disso, as análises físico-químicas podem ajudar a detectar fraudes no leite (CARDOSO, 2003).

O regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite UHT classifica como leite integral, teor de gordura, no mínimo 3%. Para acidez Dornic parâmetros de 0,14g/100 mL a 0,18g/100 mL de ácido láctico, determinam que o leite deva ser estável à prova de álcool/alizarol 72% (v/v) e o ESD deve ser no mínimo, 8,2% (m/m) (BRASIL, 1997).

O teor de gordura é comumente determinado pelo método de Gerber, que baseia-se na quebra da emulsão do leite pela adição de ácido sulfúrico e álcool isoamílico, na centrifugação e posterior determinação da gordura. Esta determinação pode, ainda, ser feita em aparelhos automáticos (IAL, 2008).

A crioscopia do leite corresponde à medida de seu ponto de congelamento, utilizando o crioscópio eletrônico. O valor desta medida varia em função da época do ano, região geográfica e da raça e alimentação do gado. 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 não só reduz a qualidade do mesmo, como também pode ocasionar contaminação dependendo da qualidade da água adicionada, representando um risco à saúde do consumidor. Neste método, a amostra é rapidamente resfriada a alguns graus abaixo do seu ponto de congelamento, sob agitação constante. A vibração resultante ocasiona um desequilíbrio térmico no interior da amostra, fazendo com que a solução libere calor de fusão. A temperatura subirá até atingir o ponto de congelamento, permanecendo constante por algum tempo. Este tempo é denominado de *plateau*, durante o qual se faz a leitura do ponto de congelamento (IAL, 2008).

A acidez titulável e o pH indicam o estado de conservação do leite, onde, a acidez alta é o resultado da fermentação da lactose, provocada por micro-organismos em multiplicação no leite, resultando na produção de ácido láctico e redução do pH. A acidez tende, portanto, a aumentar à medida que o leite vai envelhecendo (IAL, 2008).

A prova de acidez pelo Método Dornic é um dos testes utilizados para se verificar a acidez do leite antes de se proceder a fabricação de derivados lácticos, enquanto que o pH é determinado em pHmetro (BRASIL, 1999). A acidez e o pH do leite também podem variar em casos de fraudes por adição de água ou substâncias alcalinas, sendo importantes parâmetros de qualidade.

O Extrato Seco Desengordurado (ESD) é a parte sólida do leite, menos a gordura. Para um gado em condições normais, o extrato seco mínimo deve ser na faixa de 8,5% (BRASIL, 1996).

Com a função de prevenir a proliferação de micro-organismos no leite, pode ser adicionado o peróxido de hidrogênio de forma fraudulenta. Para a sua detecção utiliza-se o guaiaicol que na presença de peróxido de hidrogênio ocorre a formação de coloração salmão, indicando a fraude (PEREIRA et al., 2001).

A análise de proteínas é feita pelo método de Kjeldhal, que se baseia na destruição da matéria orgânica pela adição de ácido sulfúrico, passando o nitrogênio à forma de sulfato de amônio. Posteriormente, o hidróxido de sódio adicionado desloca esse amoníaco, que é titulado com solução ácida (TRONCO, 2008).

3.6. Análises Microbiológicas

É fundamental a análise microbiológica para obter dados de qualidade, sanidade e higiene, na produção de alimentos, por isso ela é adotada pelas indústrias de alimentos para o controle da qualidade (FRANCO et al., 1996).

Para o leite de boa qualidade existem um conjunto de atributos essenciais, como análises microbiológicas, composição, aspectos sensoriais, ser ausente de drogas e resíduos químicos (CARVALHO JÚNIOR, 2011).

Um alimento com altas contagens microbianas indica que a matéria-prima está contaminada, está em más condições sanitárias ou em temperaturas impróprias de temperatura e armazenamento (PIETROWSKI et al., 2008).

Para qualidade do leite os principais grupos indicadores são os aeróbios mesófilos e os coliformes (TAMANINI, 2007).

Os aeróbios mesófilos incluem um grupo de micro-organismos capazes de se multiplicarem na faixa de temperatura que varia entre 20 e 45°C, tendo a temperatura ótima de crescimento em 32°C. Esse grupo inclui a maioria dos contaminantes do leite, tanto deteriorantes como patógenos, sendo considerado bom indicador de qualidade microbiológica (COSTA, 2006). Avaliar a contaminação microbiológica dos alimentos é muito importante para determinar a vida útil do mesmo e, assim, não oferecer risco para os consumidores (SILVA et al., 2008).

Os coliformes fermentam lactose com a formação de gás, são bactérias aeróbicas e anaeróbicas facultativas (BRASIL, 1996).

Quando encontrados coliformes totais no leite, são indicativos de contaminação ambiental agregado pelo alimento, esses micro-organismos são sensíveis à pasteurização, e

quando encontrados em produtos tratados termicamente indicam contaminação após o processo (TAMANINI et al., 2007).

A contagem total de micro-organismos é o indicativo das condições do processo do leite, como transporte, estocagem, vida útil, podendo assim mostrar a origem da contaminação durante a produção (THIELMANN, 1999).

3.7 Fraudes no leite

A legislação brasileira considera leite fraudado, falsificado ou adulterado, leite com adição de água, adição de substâncias para conservação ou de substâncias que não sejam permitidas, ou que tenha falta de algum componente, estiver cru e for vendido como pasteurizado e, ainda, se estiver exposto ao consumo sem garantia de inviolabilidade (BRASIL, 2008).

Detectar as fraudes no leite é muito importante para assegurar a qualidade do leite que chega para o consumidor, como sendo um alimento nutritivo e saudável, assim garantindo rendimento correto e boas condições dos derivados (ROBIM, et al. 2012).

Os produtores de leite estão buscando assistência técnica e realizando investimentos em suas propriedades, seja pelas exigências da Instrução Normativa nº 62 ou pela remuneração paga ao leite de qualidade, enquanto que outros, por sua vez, tentam mascarar o leite de má qualidade por meio de adulterações para assim aumentar seu lucro (ALMEIDA, 2013).

Visando obter maior lucratividade, o aumento do volume de leite produzido é um dos objetivos mais comuns das fraudes, que neste caso são adicionados principalmente água e soro de leite (DIAS et al., 2010).

Nem sempre verificar isoladamente a composição do leite é a melhor maneira de averiguar a integridade, pois a composição varia de acordo com o animal (FONSECA et al., 1995). Dessa forma, tanto as análises da composição nutricional, bem como a pesquisa específica de fraudes e adição de reconstituintes no leite são necessárias para descartar ou não a presença de adulteração no produto.

A fraude no leite influencia negativamente a obtenção de um produto de qualidade. Os produtos lácteos derivados possuem menor rendimento industrial, qualidade inferior, o que traz prejuízo às indústrias (VELOSO et al., 2002).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas em dez marcas de leite UHT integral comercializadas no município de Dois Vizinhos, PR, foram utilizadas duas embalagens de cada marca, de lotes distintos (lote 1 e lote 2), em duplicata.

As análises físico-químicas que foram realizadas são: pH, extrato seco desengordurado (ESD), teor de gordura, proteína, densidade, crioscopia, teor de água adicionada, acidez titulável e adição de peróxido.

As determinações de pH, extrato seco desengordurado (ESD), teor de gordura, proteína, densidade, crioscopia e teor de água adicionada foram realizadas utilizando-se analisador de leite (Lactoscan SLP), cujo procedimento envolveu a colocação de cerca de 10 mL da amostra em contato com o aparelho, que aspirou a amostra e forneceu as leituras após 60 segundos. A acidez titulável foi realizada com o seguinte procedimento: transferiu-se, com o auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 mL da amostra para um béquer de 100 mL. Foram adicionadas 5 gotas de solução de fenolftaleína e titulado com solução de hidróxido de sódio 0,111 M, utilizando bureta de 10 mL, até o aparecimento de coloração rósea permanente (IAL, 2008).

A adição de peróxido de hidrogênio seguiu a metodologia da legislação. Primeiramente transferiu-se 10 mL da amostra para tubo de ensaio e aquecendo-se em banho-maria a 35 ± 2 °C por 5 minutos, depois foi adicionado 2 mL da solução hidroalcoólica de guaiacol a 1 % e 2 mL de leite cru e agitou-se. Verificou-se a presença de coloração salmão em amostras positivas (BRASIL, 2006).

As análises microbiológicas envolveram a contagem total de aeróbios mesófilos, onde as embalagens foram incubadas em estufa a 37°C, por 7 dias e analisadas de acordo com os métodos propostos pela Instrução Normativa n°62 (BRASIL, 2003).

O procedimento da contagem padrão de micro-organismos mesófilos aeróbios foi: pipetar $25 \pm 0,2$ mL da amostra e adicionar 225 mL de solução salina peptonada 0,1%. Homogenizou-se por aproximadamente 60 segundos. Esta foi 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, foram semeados 1 mL de cada diluição selecionada em placas de Petri estéreis (BRASIL, 2003). Adicionou-se cerca de 15 a 20 mL de PCA (ágar padrão para contagem) fundido e mantido em banho-maria a 46-48°C. Depois foi homogeneizado adequadamente o ágar com o inóculo. Deixado solidificar em superfície plana. As placas

invertidas e incubadas a $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas, sendo as amostras analisadas, selecionando-se as placas e contando-se todas as colônias. As placas deveriam conter entre 25 e 250 colônias (BRASIL, 2003).

Todas as análises foram 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

Segundo as normas da ANVISA, o leite UHT, depois de fechado e incubado a 35-37°C por sete dias, não deve conter micro-organismos e alterações das características físicas, químicas e sensoriais (BRASIL, 2011). As 20 amostras foram encubadas em estufa a 35-37°C por sete dias antes de serem analisadas.

Nenhuma das 20 amostras de leite UHT analisadas apresentou alguma alteração visível como o estufamento, vazamento ou coagulação após a incubação, podendo assim ser analisado seu conteúdo (BRASIL, 2003).

Com relação aos requisitos microbiológicos, a legislação exige que o leite UHT tenha no máximo 100 unidades formadoras de colônia de aeróbios mesófilos por mililitro (BRASIL, 1997).

Dentre as 20 amostras de leite UHT analisadas, cinco (25%) apresentaram valores maiores que o estabelecido pela legislação.

Como pode ser visto na Tabela 1, no primeiro lote de análises (lote 1) as marcas: sete, oito e nove apresentaram valores superiores a 100 UFC/mL.

Tabela 1 - Contagem de aeróbios mesófilos em leite UHT (lote 1)

Marca	UFC/ mL
7	>250
8	206,5
9	>250

UFC: Unidade formadora de colônias

Na segunda etapa de análises (lote 2) as marcas 2 e 4 apresentaram valores superiores à legislação.

Tabela 2 - Contagem de aeróbios mesófilos em leite UHT (lote 2)

Marca	UFC/ mL
2	172,5
4	>250

UFC: Unidade formadora de colônias

Coelho et al. (2001) verificaram que das 80 amostras de leite UHT comercializadas em Belo Horizonte, 41,2% estavam fora do padrão para aeróbios mesófilos.

Segundo Bersot et al. (2011) das 150 amostras analisadas, 36 (24%) apresentaram contagem de aeróbios mesófilos acima do padrão estabelecido para leite UHT.

Em estudo feito com 110 amostras de leite UHT, de 11 marcas comercializadas em São José do Rio Preto, verificou-se que 22,7% estavam com contagem de micro-organismos mesófilos acima do padrão (VIDAL-MARTINS et al., 2005).

Das 11 marcas analisadas por Oliveira et al., (2013) quatro (36%) apresentaram contagem de bactérias aeróbias mesófilas acima de 10^2 UFC/mL, em desacordo com o padrão de qualidade microbiológica.

O grande número de marcas de leite UHT fora dos padrões microbiológicos pode estar associado à matéria-prima de baixa qualidade microbiológica, a práticas de higiene inapropriadas de produção, estocagem, transporte e processamento, ou ainda, tratamento térmico inapropriado do leite (OLIVEIRA et al., 2013).

Programas de educação sanitária deveriam ser difundidos em todas as fases, desde a obtenção, acondicionamento, pasteurização, transporte e distribuição de leite, para assim se ter sucesso na obtenção de produtos com qualidade nutritiva e higiênico-sanitárias ideais (ALVES, 2001).

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas das amostras de leite UHT integral estão apresentados na Tabelas 3 e 4.

Das 20 amostras analisadas nos lotes 1 e 2, 100% dos resultados de ESD, 45% dos resultados de densidade, 50% dos resultados de proteínas, e 40% dos resultados de pH estavam em desacordo com a Legislação.

Tabela 3 - Análises físico-químicas de 10 marcas de leite UHT integral (Lote 1)

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	6,4	6,5	6,7	6,8	6,7	6,4	6,6	6,9	6,4	6,6
Acidez (°D)	16	15	17	15	15	19	19	16	16	16
Gordura (%)	3,52	3,78	3,35	3,93	3,39	3,6	3,43	3,35	3,2	3,92
ESD (%)	8,0	7,9	7,8	7,8	7,9	8,0	7,8	7,9	8,1	7,7
Densidade (g/mL)	1,028	1,027	1,027	1,027	1,027	1,028	1,027	1,028	1,028	1,027
Proteínas (%)	2,9	2,88	2,85	2,86	2,88	2,9	2,85	2,9	2,9	2,8
Crioscopia (°C)	-0,530	-0,521	-0,514	-0,520	-0,522	-0,527	-0,516	-0,525	-0,534	-0,512
Água adicionada (%)	0	0	1,02	0	0	0	0,76	0	0	1,53

ESD: Extrato seco desengordurado

Tabela 4- Análises físico-químicas de 10 marcas de leite UHT integral (Lote 2)

Amostra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ph	6,8	6,5	6,7	6,7	6,7	6,6	6,5	6,7	5,8	6,6
Acidez (°D)	18	19	18	19	18	17	18	18	20	20
Gordura (%)	3,29	3,12	3,39	3,81	3,79	3,37	3,54	3,35	3,04	4,03
ESD (%)	8,0	8,0	7,8	8,0	7,8	7,9	7,96	8,1	8,1	7,8
Densidade (g/mL)	1,028	1,028	1,027	1,028	1,027	1,028	1,027	1,029	1,028	1,028
Proteínas (%)	2,9	2,94	2,86	2,93	2,86	2,89	2,91	2,96	2,9	2,85
Crioscopia (°C)	-0,530	-0,531	-0,516	-0,534	-0,519	-0,523	-0,528	-0,522	-0,533	-0,517
Água adicionada (%)	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0,50

ESD: Extrato seco desengordurado

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite UHT do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o leite UHT deve ter no mínimo 8,2% de Extrato Seco Desengordurado (ESD), (BRASIL, 1996), das 20 amostras analisadas, todas (100%) estavam abaixo do padrão estabelecido, o que também foi encontrado por Martins et al., (2008), onde das 30 amostras de leite UHT analisadas nenhuma estava dentro do padrão.

Bernadi et al., (2006) obtiveram resultados diferentes para ESD, onde 100% das suas amostras estavam dentro do padrão.

Das seis amostras analisadas por Cruz et al., (2013) 4 delas (66,7%) estavam em desacordo com a legislação, com valores abaixo de 8,2%.

A determinação do extrato seco desengordurado pode ser um indicativo de fraude no leite, principalmente por adição de água (ROBIM et al., 2012).

Um método que serve para detecção de fraudes no leite no que se refere ao desnate ou adição de água é a determinação da densidade, mas não é um teste conclusivo, pois leites que têm alto teor de gordura geralmente apresentam valor de densidade menor em virtude da baixa densidade das gorduras (TRONCO, 2008).

Das 20 amostras analisadas para densidade, nove (45%) estão fora do padrão, apresentando densidade de 1,027 g/mL.

Bersot et al., (2010) encontraram quatro (2,7%) amostras irregulares. Tamanini et al., encontraram 1 (6,7%) amostra fora do padrão, já Robin (2011) Souza et al., (2010) e Robin, et al., (2012) não encontraram nenhuma amostra fora do padrão, abaixo de 1.028 g/mL.

Existem causas normais de variação de densidade que não afetam a qualidade, como a composição do leite em relação a gordura, o valor protéico e a sua temperatura no momento da determinação, e dentre as causas anormais da variação de densidade, está a com a adição de água, que faz com que a densidade diminua, e o desnate e a adição de amido que fazem com que a densidade aumente (AGNEZE et al., 2002).

Teores de gordura e proteínas são de extrema importância para fornecer informações sobre parâmetros nutricionais, metabólicos, ocorrência de fraudes e desnate, e ainda, constituem um dado fundamental para a produção de derivados (FONSECA; SANTOS, 2001)

Para gordura, todas as marcas encontraram-se dentro dos padrões para leite UHT integral, com valores maiores que 3% (BRASIL, 2002). Esse resultado está de acordo com Robin et al., (2012), onde as 58 amostras analisadas se encontraram dentro do padrão.

A gordura contribui positivamente para a palatabilidade do leite, além de ser fonte de ácidos graxos essenciais, sendo o seu valor nutricional atribuído as vitaminas A, D, E e K (TRONCO, 2008).

Na alimentação dos animais deve haver um equilíbrio entre as quantidades de volumoso e concentrado, pois se isso não acontecer a composição do leite é diretamente afetada. Quando se administram grandes quantidades de concentrado com relação ao volumoso, o ácido propiônico ocorre em maiores proporções que os ácidos acéticos e butírico, e isso faz com que haja a diminuição da quantidade de gordura por diluição (SANTOS; FONSECA, 2007).

Das 20 amostras de leite UHT integral analisadas 10 (50%) estavam fora do padrão para proteínas.

Martins et al., (2006) encontraram valores abaixo de 2,9 em 57% das amostras analisadas, o que se difere dos resultados encontrados por Bernardi et al., (2006) que encontraram 100% das amostras dentro do padrão.

O teste de acidez do leite é comum utilizado 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 aeróbios mesófilos. O leite com menor acidez titulável possui menor estabilidade ao calor, isso está relacionado com o risco de ocorrência de coagulação do leite durante o processamento (FONSECA; SANTOS, 2001).

Uma determinação comum usada no controle de qualidade do leite é o teste de acidez que podem exibir alterações no teste de pH e acidez Dornic, para as análises de pH, que

variam de 6,6 a 6,8, 40% das amostras estavam fora do padrão, os resultados de acidez titulável indicaram que seis amostras (30%) estavam acima do estabelecido no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de leite UHT, que é de 0,14 a 0,18% (BRASIL, 1996).

No leite normal o pH deve estar com entre 6,6 e 6,7 (CORTEZ; CORTEZ 2008). O leite possui fosfatos, citratos, caseína, albumina e dióxido de carbono dissolvido, que agem como agentes tamponantes, que mantêm os valores de pH em níveis constantes (OLIVEIRA et al., 1996)

Silva et al., (2010) observaram que das 206 amostras analisadas, 22 (10,68%) estavam fora do padrão, sendo que 2% estavam com acidez abaixo de 0,14 g/100 mL e 8,7% acima de 0,18 g/100 mL.

Das 100 amostras analisadas por Arruda et al., (2007) 10% apresentaram resultados de acidez titulável em desacordo com a legislação, diferente de Martins et al., (2008) que analisou 30 amostras onde encontrou todas (100%) de acordo com os parâmetros de acidez titulável.

Segundo a legislação, o leite deve apresentar um valor de no máximo $-0,512^{\circ}\text{C}$ para o ponto de congelamento (BRASIL, 2002). Portanto, comparando os resultados (Tabelas 3 e 4), pode-se afirmar que o leite analisado está de acordo com a legislação. Entretanto, foi verificada a presença de água em cinco amostras.

O ponto de congelamento do leite apresenta-se relativamente constante, varia em uma pequena faixa, já que o índice crioscópico é relacionado com a lactose, isso foi verificado por muitos autores segundo Fonseca e Santos (2001). Alguns fatores podem causar alterações deste índice. O baixo índice pode estar relacionado com o aumento de acidez, congelamento do leite no tanque de expansão ou aumento da concentração de solutos, e o seu aumento pode estar relacionado com adição de água ou características do rebanho leiteiro (BEHMER, 1999).

Pouco sofisticada, a principal fraude encontrada no leite ainda é a adição de água com o intuito de aumentar seu volume (FIRMINO et al., 2010; MENDES et al., 2010).

Para que a adição de água não seja descoberta, são utilizados reconstituintes da densidade, como sal, açúcar e farinha (TRONCO, 2008).

Souza et al., (2011) encontraram 12 (60%) amostras fraudadas com água.

A adição de água e reconstituintes não apresenta nenhum risco a saúde do consumidor, mais promove a diluição dos componentes, o que faz com que tenha a diminuição do seu valor nutricional (SOUZA et al., 2011).

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

6. CONCLUSÃO

De acordo com as análises realizadas verificou-se que todas as marcas de leite analisadas estavam em desacordo em um ou mais parâmetros físico-químicos previstos pela legislação, sendo que proteína, extrato seco desengordurado, densidade, acidez e pH foram as análises que mais apresentaram valores fora do padrão.

Portanto, os resultados obtidos nesse estudo demonstram que os leites integrais UHT comercializados no município de Dois Vizinhos, não possuem fiscalização eficiente dos seus critérios de qualidade e, assim, necessitam de maior acompanhamento por parte dos órgãos fiscalizadores, desde a produção do leite até o beneficiamento, para que sejam reduzidas as eventuais fraudes ou falhas de processamento.

Sugere-se que a legislação seja mais específica para padrões de identidade e qualidade do leite UHT integral, uma vez que a legislação existente não apresenta todos os critérios que podem ser analisados e que são determinantes da qualidade deste alimento, sendo necessário consultar outras legislações para determinar a legalidade dos parâmetros analisados.

8. REFERÊNCIAS

ABLV. **Associação Brasileira do Leite Longa Vida**. Leite Longa Vida está Presente em 87% dos lares Brasileiros. Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/implistcontentint.aspx?id=503&area=imp-not>>. Acesso em 23 out. 2014

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H.A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físicoquímica do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, v.16, n. 94. p.58-61, 2002.

ALMEIDA, T.V. **Detecção de adulteração em leite: análises de rotina e espectroscopia de infravermelho**. Universidade Federal de Goiás.Escola de Veterinária e Zootecnia.Programa de pós-graduação em ciência animal. 2013.

ALVES, D. R. **Industrialização e comercialização do leite de consumo no Brasil**. In: Produção de Leite e Sociedade. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. Disponível em: <<http://www.ablv.org.br/Index.cfm?fuseaction=artigo>>. Acesso em: maio 2015.

AMIOT, J. **Ciencia y tecnología de la leche**. Zaragoza: Acribia. 1991.

ANUALPEC, 2005. **Anuário da pecuária brasileira** – FNP Consultoria & Comércio. NEHMI, J. M. D.; NEHMI FILHO, V.; FERRAZ, J. V. (Coord.). São Paulo: Argros, 2005. 412p.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U.A.; SCHMIDELL, W. (Coord.).**Biotecnologia Industrial**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. (v.4).

ARCURLE.F.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO,J.R.F.; PINTO,S.M.; ANGELO,F.F.; SOUZA,G.N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-446, 2006.

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**, Juiz de Fora, v. 66, n. 2, p.126-129, 2007.

BASTOS, M.do.S.R. Leite longa vida UHT: aspectos do processamento e identificação dos pontos críticos de controle. **Higiene Alimentar**, v. 13, n. 66/67, p. 32-6, 1999.

BEHMER, M. L. A. **Tecnologia do Leite**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1999. 320 p.

BERNARDI, C. M. M. et al. Teste comparativo da qualidade do leite integral comercializado no município de Andradina. **Ciências Agrárias e da Saúde**, Andradina, v. 6, p. 45-48, 2006.

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, Londrina, v.31, n.3, p.645-652, , julho/set. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Leite fluido. In: **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos físicos e químicos**. Brasília, DF, 1981. v. II, cap.14, p. 9

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. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996, alterado pela Portaria nº 370, de 04 de setembro de 1997. Aprova a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 04 set. 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. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução normativa n.º 51 de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial da União**, 20 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.º 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 n.º 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. Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo Decreto n.º 30.691 de 29/03/1952, alterado pelos Decretos n.º 1.255 de 25/06/1962, n.º 1.236 de 02/09/1994, n.º 1.812 de 08/02/1996, n.º 2.244 de 04/06/1997 e n.º 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 n.º 62, de 29 de dezembro de 2011. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite**. Brasília, 2011.

BRITO, J. R. F; DIAS, J.C. **A qualidade do leite**. Juiz de Fora: EMBRAPA. São Paulo: Tortuga, 1998.

BRITO, J.R.F; PORTUGAL, J.A; **Diagnóstico da Qualidade do Leite, Impacto para a Indústria e a Questão dos Resíduos de Antibióticos**. EMBRAPA, Juiz de Fora. p. 117-138, 2005.

BRITO, M. A. et al. **Agência de Informação Embrapa**. Agronegócio do Leite, Brasília, 2005.

BRITO, M. A.; GONZÁLVEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A. et al. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.36, n.3, p.942-948, jun. 2006.

CARDOSO, L.; ARAÚJO, W.M.C. Parâmetros de qualidade em leites comercializados no Distrito Federal, no período 1997-2001. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.17, n.114/115, p.34-40, 2003.

CARVALHO JUNIOR, J. N de. **Diagnóstico da pecuária leiteira na microrregião de Itapetinga – Bahia**. 119 fl. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2011

COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V.; SIQUEIRA, A. P. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UHT comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Vol. 56, 7 p., 2001

CORTEZ, M. A. S.; CORTEZ, N. M. S. **Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordem higiênica**. Niterói: EDUFF, 2008. 77 p.

COSTA, F. F. da. **Interferência das práticas de manejo na qualidade microbiológica do leite produzido em propriedades rurais familiares**. Jaboticabal, 2006. 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

CRUZ, F.V.S.; RANGEL, F.E.P.; SILVA, M.S.; OLIVEIRA, M.E.V.; CHAVES, M.P.; SILVA, J.N. Avaliação Da Qualidade Físico-Química Do Leite Integral UHT Comercializado Na Região Do Cariri – Ce. . **Revista e Ciência** Edição Suplementar n.1, out. 2013

DANESI, E. D. G.; GUIDO, E. S. **Análises físico-químicas e microbiológicas do leite**. Maringá: Eduem, 2011. 55 p. (Coleção Fundamentum, 71).

DIAS, V.G.; MAIA, R.G.; COSTA, C.C.A.; CORTEZ, M.A.S. Características físicoquímicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.65, n.376, 2010

DÜRR, J. W. **Como produzir leite de alta qualidade**. Brasília. SENAR. 2005.

FACHINELLI, C. **Controle de qualidade do leite – análises físico-químicas e microbiológicas**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul , Campus Bento Gonçalves.2010.

FIRMINO, F.C.; TALMA, S.V.; MARTINS, M.L.; LEITE, M.O.; MARTINS, A.D.O. Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de rio Pomba, Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.65, n.376, p.5-11, set. out., 2010.

FONSECA, L. M.; RODRÍGUEZ, R., SOUZA, M. R. **Índice crioscópico do leite**. Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG ,n.13, p.73-83, 1995.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. 2 ed. São Paulo: Lemos,2001. 175p.

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

FRANCO, B.D.G.M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo:Atheneu, 2008. p. 182.

GAVA, A.J. **Princípios de Tecnologia de Alimentos**. São Paulo:Nobel, 1998.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Estatísticas da produção pecuária, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, 2008.

MARCÍLIO, T. **Qualidade do leite**. Universidade Castelo Branco. Curso de especialização em higiene e inspeção de produtos de origem animal. Florianopolis, setembro de 2008.

MARTINS, F. O.; SILVA, C. A. O.; CAMPOS, M. E. M.; ANTUNES, V. C; MILAGRES, M. P.; BRANDÃO, S. C. C. **Avaliação da composição, da qualidade físico-química e ocorrências de adulterações em leite UHT**. In: II Congresso Brasileiro da Qualidade do Leite (CBQL), 23 e 27 de outubro, Goiânia, Goiás, 2006.

MARTINS, A. M. C. V.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; SALOTTI, B. M.; BÜRGER, K. P.; CORTEZ, A. L. L.; CARDOZO, M. V. 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, 2008.

MENDES, C.G.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; JÁCOME, C.G.M.; LEITE, A.I. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.11, n.2, p.349-356, abr./jun.2010.

MENDONÇA, A. H. et al. Qualidade físico- química do leite cru resfriado: comparação de diferentes procedimentos e locais de coleta. **Revista. Inst. Laticínios**. Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 276-282, 2001

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

OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. B. **Leite: obtenção e qualidade do produto fluido e derivados**. v. 2. Piracicaba: FEALQ, 1996. 80p.

ORDÓÑEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal**. v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005

PEREIRA, D. B. C. ; SILVA, P. H. F. da ; COSTA JÚNIOR, L. C. G. ; OLIVEIRA, L.L. . **Físico-química do leite - Métodos analíticos**. 2. ed. Juiz de Fora: Templo Gráfica e Editora, 2001. v. 01. 234 p.

PIETROWSKI, G.A.M.; OTT, A.P.; SIQUEIRA,C.R.; SILVEIRA, F.J.; BAYER, K.H.; CARVALHO,T. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado na Cidade de Ponta Grossa-PR. In: VI Semana de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil. **Anais da VI Semana de Tecnologia em Alimentos**. UTFPR, 2008. v. 02, n. 36, ISSN: 1981-366X.

PRATA, L. F. Leite UHT: solução ou problema? Uma análise da situação. **Higiene Alimentar**. São Paulo: editora, v.12, n.54, p. 10-15, março/abr., 1998.

RIBEIRO, M.E.R.; STUMPF JÚNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L.M.C.; GOMES, J.F. **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de Clima Temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p.175-195.

ROBIM, M. S. **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**. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

ROBIM, M.S; CORTEZ, M.A.S; SILVA, A.C.O; FILHO, R.A.T; GEMAL, N.H; NOGUEIRA; E.B. Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do rio

de janeiro e comparação entre os métodos de análises físico-químicas oficiais e o método de ultrassom. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Nov/Dez, nº 389, 67: 43-50, 2012

SANTOS, M. G.; OKURA, M. H.; DE RENSIS, C. M. V. B. Avaliação da qualidade do leite UHT durante o período de estocagem. **Anais da V Jornada Científica da FAZU**, outubro de 2006.

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri, SP: Manole, 2007. 314 p.

SGARBIERI, V. C. Revisão: propriedades estruturais e físico-químicas das proteínas do leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 43-56, 2005.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, L.O.; OLIVEIRA, J.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.28 n.1 Campinas, 2008.

SILVA, A.C.O., HOOD, C.; SILVA, F.E.R.; MÁRSICO, E.T. **Detecção de fraudes em leite beneficiado e verificação dos métodos analíticos para análise de leite fluido**. Encontro de iniciação à científica. Prêmio UFF Vasconcelos. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

SILVEIRA, I. A. **Estudo Microbiológico do leite Tipo B Cru conservado sob refrigeração**. Lavras, MG, Universidade Federal de Lavras, 1997. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, 1997. 84 p.

SOUZA, A. H. P.; KATSUDA, M. K.; DIAS, L. F. Avaliação físico-química do leite UHT e pasteurizado comercializado na cidade de Londrina – PR. **Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos**, Campo Mourão, v.1, n.1, p.39-42, jan./jun., 2010.

SOUZA, F.; SILVA, L.; SOUZA, E.; SILVA, J.; FEITOSA, M. Análises físico-químicas e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado tipo C. **Caderno Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável**, v.1, n.1, 2011.

TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; MAGNANI, D. F.; BARROS, M. A. F.; BELOTI, V. 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.

TAMANINI, R.; BELOTI, V.; RIBEIRO JUNIOR, J. C.; 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, set/out. 2011.

TETRA PAK. **Relatório Sócio-ambiental 2004/2005**. São Paulo: Tetra Pak Ltda, 2006

TETRA PAK. Foco nos mercados emergentes. Disponível em <http://edit.tetrapak.com/br/documents/DairyIndex_Brasil_jun2009.pdf> Acesso em out. 2014.

THIELMANN, C. ARCURI, E.F. **Métodos Microbiológicos básicos e aplicados a leite e derivados**. Cândido Tostes: EPAMIG/CT - Instituto de Laticínios, 1999

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

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

VELOSO, A. C. A; TEIXEIRA, N.; FERREIRA, I. M. P. L. V. O.; FERREIRA, M. A. **Deteção de adulterações em produtos alimentares contendo leite e/ou proteínas lácteas**. Química Nova, Vol. 25, n.4, 609-615, 2002.

VIDAL-MARTINS, A. A.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; REZENDE-LAGO, N. C. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, Belo Horizonte, v. 57, n. 3, p. 396-400, 2005.

VIEGAS, R. P. Avaliação da qualidade físico-química do leite UAT desnatado comercializado em Belo Horizonte – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 61 n. 351, p. 85-88, 2006.

VIEIRA, L. C.; KANEYOSHI, C. M.; FREITAS, H. de. **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina: Qualidade do Leite**. EMBRAPA, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/GadoLeiteiroZonaBragantina/paginas/qualidade.htm>>. Acesso em 12 nov. 2014.

VIOTTO, W. H.; CUNHA, C. R. Teor de sólidos do leite e rendimento industrial. In: ALBENONES, J. M.; DÜRR, J. W; COELHO, K. O. (Ed.) **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. 1 ed. Goiânia: Talento, 2006. p. 241-258.