

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ADRIANO MARCIANO DE JESUS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE LEITES DE CONSUMO COMERCIALIZADOS EM
PAÍSES DO MERCOSUL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2013

ADRIANO MARCIANO DE JESUS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE LEITES DE CONSUMO COMERCIALIZADOS EM
PAÍSES DO MERCOSUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, como um dos requisitos obrigatórios para a obtenção do Grau de Tecnólogo em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Professora Orientadora: Dr(a). Deisy A. Drunkler

MEDIANEIRA

2013



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Gerência de Ensino
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em
Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE LEITES DE CONSUMO COMERCIALIZADOS EM PAÍSES DO MERCOSUL

Por

Adriano Marciano de Jesus

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 14.00 h do dia 29 de agosto de 2013 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho com aprovado.

Prof. Dr(a) Deisy A. Drunkler
UTFPR – *Câmpus* Medianeira

Prof. Dr(a) Eliane Colla
UTFPR – *Câmpus* Medianeira

Prof. M.Sc. Eliana M. Baldissera
UTFPR – *Câmpus* Medianeira

Prof. M.Sc. Fabio A. B. Ferreira
UTFPR – *Câmpus* Medianeira

* O Termo de Aprovação assinado encontra-se na coordenação do curso

Este trabalho é dedicado à pessoa que sempre esteve ao meu lado, presente em minha vida, me apoiando e incentivando na busca de novas realizações... Minha esposa Karina.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo dom da vida e por que sem Ele nada seria possível.

À minha família pelo eterno orgulho, pelo apoio, compreensão, ajuda, e, em especial, por todo carinho ao longo deste percurso.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela cumplicidade, ajuda e amizade.

Aos professores, especialmente à Professora Orientadora Deisy Alessandra Drunkler pela contribuição na orientação deste trabalho.

Às acadêmicas de Engenharia de Alimentos Ítala e Camila, que me auxiliaram durante as análises.

À minha esposa Karina, pela ajuda e enorme paciência que teve durante a realização deste trabalho.

RESUMO

JESUS, Adriano Marciano de. Avaliação da qualidade de leites de consumo comercializados em países do Mercosul. 2013. 46f. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2013.

O leite apresenta grande importância na alimentação humana, o que se deve ao seu alto valor nutritivo, sendo produzido em quase todos os países do mundo, gerando renda para milhões de produtores. Portanto, as análises constituem um fator de fundamental importância para o desenvolvimento de uma produção adequada aos padrões de qualidade e favorável ao bem estar dos consumidores. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária de leites pasteurizados, ultra alta temperatura (UAT) e em pó comercializados em três países do Mercosul: Brasil, Paraguai e Argentina comparando os resultados com os padrões da legislação vigente aos países do Mercosul e nacional. Em relação às amostras de leite pasteurizado, apenas o pH situou-se fora dos parâmetros estabelecidos pelas indústrias, em todas as amostras analisadas. Quanto à lactose, todas as amostras do Paraguai e Argentina ficaram abaixo do valor mínimo. Quanto às análises para o leite UAT comercializados na Argentina ficaram fora dos padrões determinados pela legislação em vários parâmetros pesquisados e o leite em pó o pH teve metade das amostras do Brasil e metade das amostras do Paraguai abaixo do limite determinado pela indústria. Em relação as análises microbiológicas, microscópicas, avaliação de antimicrobianos e verificação de ocorrência de fraudes e adulterações, todas as amostras atenderam o disposto nas legislações vigentes. As alterações de composição centesimal e propriedades físico-químicas encontradas podem ser indicativos de problemas na qualidade do leite cru e/ou adulterações durante processamento do leite.

Palavras-chave: Leite, análise físico-química, análise microbiológica.

ABSTRACT

JESUS, Adriano Marciano. Quality assessment of the market in milk consumption mercosur countries. 2013. 46f. Completion of course work (Degree in Food Technology) - Federal Technological University of Paraná. Mediatrix 2013.

The milk has a great importance in human nutrition, which is due to its high nutritional value, being produced in almost every country in the world, generating income for millions of farmers. Therefore, the analyzes are a factor of crucial importance for the development of an appropriate production quality standards and conducive to the welfare of consumers. This study aimed to evaluate the sanitary quality of pasteurized milk, ultra high temperature (UHT) and powders marketed in three Mercosur countries: Brazil, Paraguay and Argentina comparing the results with the standards of legislation to the Mercosur countries and national levels. For samples of pasteurized milk, pH just stood outside the parameters set by the industry, in all samples analyzed. As lactose, all samples from Paraguay and Argentina were below the minimum value. As the analyzes for UHT milk marketed in Argentina were outside the standards set by the legislation on various parameters studied and milk powder pH had half of the samples from Brazil and Paraguay half of the samples below the limit set by the industry. Regarding the microbiological, microscopic evaluation of antimicrobial and check fraud and tampering, all samples met the requirements of the legislation. Changes in composition and physicochemical properties found may be indicative of problems in the quality of raw milk and / or milk adulteration during processing.

Keywords: Milk, physico-chemical and microbiological analysis.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE LEITE NO MUNDO.....	12
TABELA 2 – RANKING DA PRODUÇÃO DE LEITE POR ESTADO, 2010/2011.....	14
TABELA 3 - COMPOSIÇÃO MÉDIA DO LEITE DE VACA	16
TABELA 4 - REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE CRU REFRIGERADO: SEGUNDO A INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62.....	17
TABELA 5 - PADRÃO MICROBIOLÓGICO DO LEITE SEGUNDO SUA CLASSIFICAÇÃO.....	20
TABELA 6 - ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE ULTRA ALTA PASTEURIZAÇÃO (UAT) PRODUZIDO E COMERCIALIZADO EM TRÊS PAÍSES DO MERCOSUL (BRASIL-BR, ARGENTINA- AR E PARAGUAI-PY)	27
TABELA 7 - ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PASTEURIZADO PRODUZIDO E COMERCIALIZADO EM TRÊS PAÍSES DO MERCOSUL (BRASIL-BR, ARGENTINA-AR E PARAGUAI-PY)	30
TABELA 8 - ANÁLISES DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE EM PÓ PRODUZIDO E COMERCIALIZADO EM TRÊS PAÍSES DO MERCOSUL (BRASIL-BR, ARGENTINA-AR E PARAGUAI-PY).....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivos Gerais	11
1.1.2 Objetivos Específicos	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	12
2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS	15
2.2.1 Propriedades sensoriais	18
2.2.2 Características higiênico-sanitárias	19
2.3 LEITES DE CONSUMO	20
2.4 QUALIDADE DO LEITE DE CONSUMO	21
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
3.1 COLETA DAS AMOSTRAS	24
3.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE LEITE	24
3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	25
3.4 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS	25
3.5 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA	26
3.6 DETERMINAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDES	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT) INTEGRAL ..	27
4.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PASTEURIZADO INTEGRAL	30
4.3 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE EM PÓ INTEGRAL	32
4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS LEITES DE CONSUMO	34
4.4.1 Leite UAT	34

4.4.2 Leite pasteurizado	34
4.4.3 Leite em pó.....	35
4.5 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO	35
4.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA	36
4.7 DETERMINAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDES	36
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O leite pode ser definido como o “produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2011).

A produção de leite de vaca caracteriza-se por 599.615.097 toneladas, sendo que o Brasil ocupa o 5º lugar, a Argentina o 16º e o Paraguai não se classifica entre os 20 maiores produtores mundiais (EMBRAPA, 2011).

A composição do leite é de água, proteínas, carboidratos, sais minerais, gorduras e vitaminas, perfazendo, em média, 7/8 de água e 1/8 de substâncias sólidas (VALSECHI, 2001), já que a composição do leite pode variar de acordo com a raça, período de lactação, alimentação, saúde, idade, características individuais, clima, estação do ano, entre outros (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007). Dessa forma pode-se afirmar que o leite possui todos os elementos necessários a uma boa nutrição (BEZERRA, 2008).

O leite de consumo pode ser comercializado sob diferentes formas, com destaque as formas fluída e em pó. Na forma fluída, o leite é classificado quanto ao tratamento térmico que recebe sendo as formas cru ou *in natura*, pasteurizado, ultra-pasteurizado (ultra alta temperatura) e esterilizado; e quanto ao teor de gordura em integral, padronizado, desnatado e semi-desnatado (TRONCO, 1997). Por sua vez, o leite em pó é aquele obtido pela desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado, mediante processos tecnologicamente adequados; classifica-se quanto ao teor de gordura (integral, parcialmente desnatado e desnatado); ao tratamento térmico (leite desnatado - baixo tratamento térmico, médio tratamento térmico e de alto tratamento térmico), umectabilidade e dispersibilidade (instantâneo ou não) (BRASIL, 1996).

Para que o leite seja considerado de qualidade, é necessário levar em consideração as seguintes características sensoriais, nutricionais, físico-químicas e microbiológicas: sabor agradável, ausência de agentes patogênicos, baixa carga

microbiana, alto valor nutritivo, ausência de contaminantes e reduzida contagem de células somáticas (ZOCCHÉ et al., 2002).

A presença e a multiplicação de micro-organismos podem provocar não somente problemas correlacionados com toxi-infecções, mas também alterações da composição química e propriedades físico-químicas do leite, o que acaba por limitar sua durabilidade. Como consequência, são gerados problemas de saúde pública e econômicos, fazendo-se necessário que o produto seja submetido a um tratamento térmico, visando a eliminação dos micro-organismos contaminantes antes que seja oferecido ao consumo humano. A Instrução Normativa n. 62/2011 fixa padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite pasteurizado (BRASIL, 2011) e a Portaria n. 146/1996 para o leite em pó e o leite UAT (UHT) (BRASIL, 1996), considerando como impróprio aquele produto que esteja em desacordo com os mesmos.

As avaliações microbiológicas associadas às avaliações físico-químicas podem indicar a qualidade do leite consumido e utilizado como matéria prima para produção de derivados lácteos. As provas químicas e físico-químicas são indispensáveis e indicam possíveis fraudes, como por exemplo, adição de água e substâncias químicas adulterantes da qualidade do leite. A não realização dessas análises, principalmente no leite pasteurizado, impossibilita a rápida identificação e correção de falhas no processo de beneficiamento do leite (ZOCCHÉ et al., 2002), sem contar que alterações químicas e físico-químicas podem promover redução do rendimento industrial dos subprodutos lácteos (CARDOSO; ARAÚJO, 2003).

Além de alterações microbiológicas, o leite pode também conter resíduos de substâncias como antibióticos, desinfetantes e pesticidas administrados aos animais ou usados no ambiente da fazenda. Antibióticos podem ser detectados no leite após serem administrados pelas vias intramamária, intra-uterina, oral e subcutânea e são comumente usados para tratar mastite e outras infecções das vacas leiteiras (NASCIMENTO et al., 2001).

Avaliar a qualidade higiênico sanitária do leite, bem como a composição química e propriedades físico-químicas das principais formas de leite de consumo é um parâmetro importante para alertar a população sobre o perigo da ingestão de produtos

de má qualidade e que podem colocar em risco a saúde humana (OLIVEIRA, 2011), o que vem a justificar a realização do presente trabalho.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico sanitária de leites pasteurizados, UAT e em pó comercializados em três países do Mercosul: Brasil, Paraguai e Argentina.

1.1.2 Objetivos específicos

- Avaliar a composição centesimal e as propriedades físico-químicas de leites pasteurizado, UAT e em pó;
- Determinar a qualidade microbiológica dos leites de consumo comercializados;
- Verificar a ocorrência de resíduos de antibiótico;
- Averiguar a qualidade microscópica;
- Avaliar a ocorrência de fraudes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CADEIA PRODUTIVA DE LEITE

A produção mundial de leite está em intenso crescimento, e vem se expandindo de maneira significativa, contribuindo dessa forma para o desenvolvimento de alguns países. Dentre os maiores produtores de leite bovino no mundo estão Estados Unidos da América (EUA), Índia, China, Rússia, Brasil, Alemanha, França e Nova Zelândia (Tabela 1) que, juntos, produzem pouco mais de 50% do leite mundial (CARVALHO; CARNEIRO; STOCK, 2011).

Tabela 1 – Principais países produtores de leite no mundo

	Países	Volume produzido (toneladas)	% do total
1º	Estados Unidos da América	87.461.300	14,6
2º	Índia	50.300.000	8,4
3º	China	36.022.650	6,0
4º	Rússia	31.895.100	5,3
5º	Brasil	31.667.600	5,3
6º	Alemanha	29.628.900	4,9
7º	França	23.301.200	3,9
8º	Nova Zelândia	17.010.500	2,8
9º	Reino Unido	13.960.000	2,3
10º	Turquia	12.480.100	2,1
11º	Paquistão	12.437.000	2,1
12º	Polônia	12.278.700	2,0
13º	Holanda	11.631.000	1,9
14º	Ucrânia	10.977.200	1,8
15º	México	10.676.700	1,8
16º	Argentina	10.501.900	1,8
17º	Itália	10.500.000	1,8
18º	Austrália	9.023.000	1,5
19º	Canadá	8.243.000	1,4
20º	Japão	7.720.460	1,3
TOTAL PAÍSES SELECIONADOS		437.716.310	73
TOTAL MUNDIAL		599.615.097	100

Fonte: FAO/Faostat . Elaboração: Embrapa Gado de Leite (2012)

Com relação ao leite fluido e seus derivados, estes têm pouca participação no comércio mundial devido à perecibilidade e aos custos elevados no transporte. Contudo, segundo a Fundação do Banco do Brasil (2010), este comércio vem aumentando devido ao leite UAT e a ampliação do mercado de queijos.

A produção de leite no Brasil vem apresentando um constante crescimento. Considerando-se apenas o ano de 2008, a produção nacional apresentou um crescimento de 5,5%, quando comparada ao ano anterior. O alto crescimento nos últimos anos explica-se pela necessidade de atender a uma demanda interna também crescente. A tabela 2 apresenta o *ranking* da produção de leite por estado brasileiro (SEBRAE, 2010).

São muitas as famílias que acabam se beneficiando com o destaque na produção leiteira do Brasil, sendo que é através dela que podem se reconstituir financeiramente permanecendo no meio rural, já que a atividade leiteira é constante fonte de renda mensal e a mão de obra é quase sempre familiar o que permite competir em nível de preços no mercado internacional (WINCK et al., 2010).

O segmento produtivo do leite no Brasil está em busca de melhorias no que se refere à qualidade dos produtos, porém vem encontrando barreiras estabelecidas pela alta carga bacteriana presente no leite produzido, deficiências no sistema de refrigeração, longas distâncias percorridas com o leite cru, altas temperaturas ambientes e falhas nos cuidados com higiene ao longo da cadeia de produção (HARTMANN, 2009).

Em relação à maior parte da produção de leite da Argentina, ganham destaque as Províncias de Córdoba, Santa Fé, Buenos Aires e Entre Rios. Dentre estas, a Província de Córdoba é o maior polo produtor de leite da Argentina, participando com 37% da produção nacional. As características da região, como condições naturais de clima e de solo são altamente favoráveis à produção leiteira. Como o solo possui elevada fertilidade, os sistemas de produção de leite baseados em pasto de alto valor nutritivo são favorecidos. Outro aliado é a própria topografia totalmente plana, que facilita a mecanização, o que também contribui para a redução dos custos de produção (ARGENTINA, 2011).

Tabela 2 - Ranking da Produção de Leite por Estado, 2010/2011

Estado	Volume de produção (mil litros)		Taxa de crescimento	% total
	2010	2011*		
Minas Gerais	8.388.039	8.767.932	0,045	27,3
Rio Grande do Sul	3.633.834	3.896.650	0,072	11,8
Paraná	3.595.775	3.930.428	0,093	11,7
Goiás	3.193.731	3.365.703	0,054	10,4
Santa Catarina	2.381.130	2.573.337	0,081	7,8
São Paulo	1.605.657	1.593.515	-0,008	5,2
Bahia	1.238.547	1.354.714	0,094	4,0
Pernambuco	877.420	964.769	0,100	2,9
Rondônia	802.969	841.092	0,047	2,6
Mato Grosso	708.481	735.719	0,038	2,3
Pará	563.777	540.287	-0,042	1,8
Mato Grosso do Sul	511.270	517.185	0,012	1,7
Rio de Janeiro	488.786	495.411	0,014	1,6
Ceará	444.144	457.464	0,030	1,4
Espírito Santo	437.205	441.178	0,009	1,4
Maranhão	375.898	387.737	0,031	1,2
Sergipe	296.650	316.496	0,067	1,0
Tocantins	269.491	289.639	0,075	0,9
Alagoas	231.367	229.687	-0,007	0,8
Rio Grande do Norte	229.492	232.860	0,015	0,7
Paraíba	217.018	233.518	0,076	0,7
Piauí	87.354	90.585	0,037	0,3
Amazonas	47.203	57.368	0,215	0,2
Acre	41.059	34.386	-0,163	0,1
Distrito Federal	36.256	37.745	0,041	0,1
Amapá	6.952	7.737	0,113	0,0
Roraima	5.954	6.172	0,037	0,0
TOTAL	30.715.460	32.297.667	0,052	100,0

Fonte: IBGE/Pesquisa da Pecuária Municipal
Elaboração: R.ZOCCAL - Embrapa Gado de Leite
Atualizado em fevereiro/2012

* 2011 Estimativa

Quanto à produção de leite no Paraguai, o departamento que mais se destaca é Caaguazú, seguida por Central, Alto Paraná e São Pedro (PARAGUAY, 2008).

2.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA E PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Por ser um produto de alta complexidade, é difícil estabelecer uma definição única e precisa para o leite. Sendo assim, químicos, fisiologistas, nutricionistas, zootecnistas, sanitaristas, entre outros, definem o leite de acordo com seus campos de atuação. De maneira apropriada o leite pode ser definido segundo três pontos de vistas, que atendem a maior parte daquelas áreas correlatas. Sob o ponto de vista fisiológico “é o produto de secreção das glândulas mamárias das fêmeas mamíferas, logo após o parto, com a finalidade de alimentar o recém-nascido na primeira fase de sua vida”. Entretanto, de acordo com o ponto de vista higiênico “é o produto íntegro da ordenha total e sem interrupção de uma fêmea leiteria em bom estado de saúde, bem alimentada e sem sofrer cansaço, isento de colostro, recolhido e manipulado em condições higiênicas”. Com relação ao ponto de vista físico químico “é uma emulsão natural perfeita, na qual os glóbulos de gordura estão mantidos em suspensão, em um líquido salino açucarado, graças à presença de substâncias protéicas e minerais em estado coloidal” (BEUX, 2007).

Por sua vez, a legislação brasileira define como “o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas” (BRASIL, 2002).

A composição do leite é fator determinante para que seja estabelecida sua qualidade nutricional e posterior adequação para processamento e consumo humano. A biossíntese do leite ocorre na glândula mamária, sendo esta controlada por ação hormonal. Muitos de seus constituintes são produzidos nas células secretoras enquanto outros são agregados ao leite diretamente do sangue e do epitélio glandular. A estimativa é de que o leite possua por volta de cem mil constituintes distintos, porém a grande maioria deles ainda não foi identificada (SILVA, 1997). Com relação aos constituintes do leite, Bezerra (2008) define que estes são água, lipídios, proteínas, lactose, vitaminas, sais minerais e sólidos totais (Tabela 3).

Tabela 3 – Composição média do leite de vaca.

Componentes principais	Composição média (%)
Água	87,0
Lipídios	3,9
Proteínas	3,4
Lactose	4,8
Vitaminas	Traços
Minerais	0,8
Sólidos Totais	13,0

Fonte: Adaptado de BRASIL (2011) e de SILVA (1997)

A água é o constituinte mais importante e em maior concentração no leite (Tabela 3) nela estão dissolvidos os demais componentes. No leite, o componente lipídico é formado por uma complexa mistura, onde os triglicerídeos são os lipídeos mais importantes (98%). A gordura do leite é secretada das células epiteliais mamárias na forma de glóbulos graxos, principalmente compostos de triglicerídeos rodeados de uma dupla camada lipídica (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

Em relação à fração nitrogenada, 95% dos compostos nitrogenados do leite bovino são proteínas, as quais se classificam em caseínas e proteínas do soro (β -Lg - beta-lactoglobulina, α -La - alfa-lactoalbumina, BSA - albumina de soro bovino, Igs - imunoglobulinas, lactoferrina e lactoperoxidase) (MARQUES et al., 2009).

A lactose é o carboidrato característico do leite, que é formado a partir da glicose e da galactose. A concentração desse carboidrato varia (média 5,0%), e depende do teor de sais no leite com os quais mantém a pressão osmótica igual à do sangue, contribuindo para o valor energético do leite, visto que aproximadamente 30% das calorias fornecidas pelo leite são derivadas da lactose. Sua importância, em vários processos tecnológicos a que o leite é submetido, deve-se ao fato de que o principal fator nos processos de acidificação do leite (fermentação e maturação), está relacionado ao valor nutritivo, textura e solubilidade, e desempenha papel preponderante na cor e sabor de produtos (OLIVEIRA; CARUSO, 1996).

A glândula mamária não pode sintetizar vitaminas. Assim como no leite humano, no leite bovino encontram-se presentes todas as vitaminas. As vitaminas lipossolúveis A, D e E, associam-se aos glóbulos de gordura e as demais hidrossolúveis encontram-se na fase aquosa do leite, são elas: vitamina C, B₁, B₂, B₆, ácido pantotênico, niacina,

biotina e ácido fólico. A vitamina K possui limitadas quantidades. A concentração das vitaminas lipossolúveis depende de alguns fatores como a alimentação do gado (GONZÁLEZ; CAMPOS, 2003).

O leite contém sais minerais como cloro (0,10%), fósforo (0,10%), potássio (0,15%), sódio (0,05%), cálcio (0,13%) e magnésio (0,012%) em maiores quantidades e ferro (0,00005%), alumínio, bromo, zinco e manganês em menores quantidades, que podem formar sais orgânicos e inorgânicos. Os sais e as proteínas do leite podem se associar melhorando a estabilidade das caseínas diante de eventuais desnaturações (SILVA, 1997).

Quanto às propriedades físico-químicas do leite, alguns critérios são normalmente utilizados pelas indústrias de laticínios para avaliar os cuidados dispensados ao leite pelo produtor. Esses critérios são úteis para a indústria para controlar o rendimento industrial e a qualidade do produto acabado (FONSECA; SANTOS, 2000).

A tabela 4 demonstra os requisitos físico-químicos do leite, conforme estabelecido pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2012).

Tabela 4 - Requisitos físico-químicos do leite pasteurizado segundo a Instrução Normativa nº 62

REQUISITOS	LIMITES
Densidade relativa a 15°C (g/mL)	1,028 a 1,034
Acidez titulável (g de ácido láctico/100 mL)	0,14 a 0,18
Índice crioscópico (H°)	-0,530° à -0,550° H

Fonte: BRASIL (2012)

A densidade do leite tem direta relação com seu peso e volume e normalmente é medida ou ajustada para 15°C. O valor da densidade é, em média, 1,032 g/mL. A densidade abaixo desse valor, pode indicar que o leite sofreu fraude (água), problemas nutricionais ou problemas de saúde do animal (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

A acidez do leite fresco deve variar de 0,14 a 0,18g de ácido láctico/100mL (14-18°D). A acidez pode ser determinada pela porcentagem de ácido láctico presente no leite. O crescimento em excesso de bactérias pode elevar a acidez a níveis elevados (maiores de 18° D) impedindo que ocorra a recepção e o processamento do leite. Com relação ao pH do leite recém ordenhado de uma vaca sã, este pode variar entre 6,4 a 6,8, e também pode ser um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite. Em casos graves de mastite, o pH pode chegar a 7,5 e na presença de colostro, pode cair a 6,0 (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Outro parâmetro que determina a qualidade do leite é o índice crioscópico, é válido tanto para o leite "*in natura*" como para o leite industrializado. Este índice faz parte das propriedades físicas do leite que apresenta uma variação muito pequena, porém pode ocorrer mediante modificações na dieta alimentar do rebanho leiteiro, períodos de lactação, estação do ano, entre outros fatores, bem como a adição intencional de água no leite. Portanto, esse é um parâmetro que pode ser utilizado como prova de precisão e utilizado como um critério de desclassificação de leite para o consumo humano (TRONCO,1997).

2.2.1 Propriedades sensoriais

As propriedades sensoriais do leite são as características que podem ser percebidas através de paladar, olfato e visão. Com estes sentidos pode-se perceber aspecto, sabor, odor, cor e aroma do leite. O leite fresco deve possuir um sabor levemente adocicado e agradável pela grande concentração de lactose. O teor de gordura pode influenciar no sabor do leite, pois quanto maior o teor de gordura, mais saboroso será o leite. Em relação ao odor, este deve ser suave, levemente ácido. Odores desagradáveis podem ser eliminados durante o processo de pasteurização, onde o produto passa por um equipamento chamado aerador, onde o leite é aquecido e as substâncias voláteis são evaporadas. A cor do leite deve ser branco-amarelada opaca enquanto o aspecto deve ser líquido, homogêneo, formando uma camada de

gordura na superfície quando em repouso. O leite ainda não pode conter substâncias estranhas, devendo estar sempre limpo (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

2.2.2 Características higiênico-sanitárias

A qualidade do leite deve ser iniciada desde a ordenha com condições higiênicas e animais saudáveis. Durante industrialização, distribuição e comercialização do leite, a qualidade deve ser mantida (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

A mastite é a principal enfermidade causadora de problemas higiênicos do leite. Esse problema é decorrente da presença de micro-organismos e suas toxinas, além da resposta inflamatória do úbere e suas consequências (aumento de células somáticas e alterações dos componentes do leite) e à veiculação de resíduos de drogas (antibióticos e quimioterápicos), pelo uso inadequado ou da não observação do prazo de retirada do leite do consumo durante e após o tratamento. A interferência no leite de vaca com mastite apresenta-se por teores de lactose, caseína, gordura, cálcio e fósforo menores que o parâmetro do leite normal. Além disso, aumentam os teores de cloreto, sódio, o potencial para rancificação e o número de leucócitos (células somáticas), de forma indesejável (BRITO, 2001).

O principal indicador de qualidade do leite é realizado através da contagem de células somáticas (CCS), a mesma é capaz de detectar as anormalidades que podem ser indicativo de alterações nas qualidades microbiológicas, físico-química e nutricional do produto. Existem muitos fatores que podem influenciar na contagem de células somáticas (CCS) no leite, como por exemplo, o estágio da lactação, idade da vaca, número de lactações, estação do ano, práticas de manejo, qualidade da ordenha, alimentação e intervalos entre as ordenhas (RUEGG, 2001).

Em relação à qualidade microscópica, o leite deve apresentar ausência de qualquer tipo de impureza (BRASIL, 2002). Algumas matérias estranhas no leite podem não ser prejudiciais à saúde, mas a sua presença pode indicar que o leite não foi obtido dentro das condições higiênico-sanitárias satisfatórias (BECKER et al., 2010).

2.3 LEITES DE CONSUMO

Existem, basicamente três formas de leite de consumo: a fluída, a concentrada ou a em pó. Na forma fluída, o leite é classificado quanto ao tratamento térmico que recebe sendo as formas: cru ou *in natura*, pasteurizado, ultra-pasteurizado (ultra alta temperatura) e esterilizado; e quanto ao teor de gordura, o leite pode ser classificado também em integral, padronizado, desnatado e semi-desnatado (TRONCO, 1997). O Leite em pó é caracterizado como o produto que é obtido por desidratação do leite de vaca integral, desnatado ou parcialmente desnatado e que está apto para a alimentação humana, mediante processos tecnologicamente adequados. Sua classificação deve-se ao teor de gordura em leite integral, parcialmente desnatado e desnatado, quanto ao tratamento térmico mediante o qual foi processado (baixo tratamento térmico, médio tratamento térmico e de alto tratamento térmico) e ainda quanto umectabilidade e dispersibilidade podendo ser classificado em instantâneo ou não (BRASIL, 1996).

Em relação ao leite pasteurizado, de acordo com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/IN 62/2011), este é classificado quanto ao padrão microbiológico e forma de obtenção em tipos A e leite pasteurizado. O leite tipo B e C foram extintos dessa classificação (BRASIL, 2011). A tabela 5 estabelece o padrão microbiológico do leite para sua classificação:

Tabela 5 – Padrão microbiológico do leite segundo sua classificação

Produto	Contagem padrão em placas (UFC/ mL)
Tipo A	$5 \times 10^2 - 1 \times 10^3$
Pasteurizado	$4 \times 10^4 - 8 \times 10^4$

Fonte: Adaptado de Instrução Normativa nº 62/11 (BRASIL, 2011)

O leite tipo A provém da ordenha mecânica completa e ininterrupta, sob condições de higiene, de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas; onde é produzido, beneficiado e envasado em estabelecimento denominado Granja Leiteira. Sua pasteurização é rápida. Imediatamente após sua pasteurização, o leite deve apresentar teste qualitativo negativo para fosfatase alcalina, positivo para peroxidase e número de coliformes a 30/35°C menor do que 0,3 NMP/mL. Em relação ao leite pasteurizado, sua ordenha é realizada de forma manual ou mecânica no estábulo, e este possui uma pasteurização lenta ou rápida. O mesmo é elaborado a partir do leite cru refrigerado na propriedade rural. Seu tratamento térmico ocorre na faixa de temperatura de 72 e 75°C durante 15 a 20s e seguido de imediato resfriamento a 4°C ou inferior a esse valor. O envase deve ser realizado no menor tempo possível e sob condições que minimizem contaminações (BRASIL, 2011).

Quanto ao leite Ultra Alta Temperatura (UAT) este é um produto homogeneizado, que passou por um tratamento térmico de fluxo contínuo entre 2 a 4 segundos a uma temperatura de 130°C, imediatamente resfriado a temperatura inferior a 32°C e posteriormente envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (LARAYER et al., 2002).

Entende-se por leite em pó, o um produto obtido por desidratação do leite de vaca integral, podendo ser desnatado ou então parcialmente desnatado e que está apto ao consumo humano, mediante processos tecnológicos adequados (BRASIL, 2011).

2.4 QUALIDADE DO LEITE DE CONSUMO

A qualidade do leite pode ser definida através de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Qualidade é o tema que possui maior relevância para os produtores leiteiros do Brasil, pois a principal razão do baixo consumo dos produtos lácteos produzidos é a desconfiança dos consumidores com respeito à qualidade. Nesse sentido, o Programa Nacional da Qualidade do Leite (PNQL) tem por objetivo promover

a melhoria da qualidade do leite e derivados, garantir a saúde da população e aumentar a competitividade dos produtos lácteos em novos mercados (ALMEIDA, 2010).

Teores de proteínas, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a manutenção das características do leite, que, por sua vez, é influenciada pela saúde do úbere da fêmea, alimentação, manejo, genética, estágio de lactação e por situações de estresse do animal (GRACINDO; PEREIRA, 2009).

Por ser fonte de proteínas de alto valor energético, fonte de sais minerais, vitaminas, carboidratos e lipídios, o leite é muito consumido em todo o mundo, também sendo matéria-prima na fabricação de outros produtos. Devido a essa importância, o conhecimento dos fatores que afetam a composição nutricional do leite torna-se essencial para que o alimento chegue seguro para o consumo humano. Não deve existir distinção entre os tipos de leite no aspecto qualidade sanitária, assim sendo, o leite não deve oferecer riscos à saúde humana, somente variar em padrões microbiológicos aceitáveis, de acordo com a legislação vigente (PORTUGUAL et al., 2002).

Em razão da composição físico-química e microbiológica do leite, este torna-se um alimento altamente perecível e por isso justifica-se sua submissão, logo após a obtenção, a um processo que vise evitar a multiplicação de micro-organismos. A escolha do tratamento varia de acordo com o produto que se deseja obter, com o prazo de validade requerido, com o tipo de alteração que pode causar e o grau bacteriano que se deseja destruir (TRONCO, 2008).

Com a presença e multiplicação dos micro-organismos podem ocorrer alterações físico-químicas no leite, o que acaba limitando sua durabilidade. A consequência disso é a geração de problemas econômicos e de saúde pública. A Instrução Normativa n. 62/2011 fixa padrões físico-químicos e microbiológicos para o leite pasteurizado (BRASIL, 2011) e a portaria n. 146 de 07 de março de 1996 para o leite em pó e para o leite UAT (UHT) destinado ao consumo, considerando como impróprio aquele produto que esteja em desacordo com os mesmos (BRASIL, 1996).

A qualidade microbiológica é o fator determinante para obtenção do leite de alta qualidade e pode ser definida como a estimativa de contaminação do leite por micro-organismos (vírus, fungos, leveduras e bactérias), que estão diretamente relacionados

à saúde do animal e às condições gerais de manejo e higiene adotadas. Durante a ordenha outros fatores que interferem de forma significativa na qualidade do leite, principalmente na fabricação de derivados lácteos (queijos, iogurtes e bebidas lácteas), são o armazenamento e o transporte desse leite até a chegada ao laticínio ou usina beneficiadora (GRACINDO; PEREIRA, 2009).

As exigências visando a qualidade e segurança alimentar aumentaram nos últimos anos em relação à contaminação microbiológica e também química. Além das alterações microbiológicas, o leite pode também conter resíduos de substâncias como antibióticos, desinfetantes e pesticidas administradas aos animais ou usadas no ambiente da fazenda, o que resulta do manejo incorreto dessas drogas. Os mesmos podem ser detectados no leite após serem administrados pelas vias intramamária, intramuscular, intrauterina, oral e subcutânea. Os antibióticos são comumente usados para tratar mastite e outras infecções das vacas leiteiras (NASCIMENTO et al., 2001).

Quanto à sanidade, para que se obtenha leite isento de contaminação, os primeiros passos a serem tomados são: realização de vacinações periódicas (brucelose, febre aftosa, raiva, clostridioses); realização de exames (brucelose e tuberculose); realizar tratamento preventivo e se preciso, realizar o tratamento curativo contra carrapatos, vermes e bernes, conforme orientações técnicas. É importante que períodos de carência, ou seja, tempo em que o medicamento (antibióticos, vermífugos, vacinas) estará agindo no organismo do animal e pode passar, via corrente sanguínea, para o leite ou para a carne seja seguido rigorosamente (GRACINDO; PEREIRA, 2009).

A importância da análise microscópica deve-se ao fato de mesma detectar fraudes no produto e verificar as condições higiênico-sanitárias através da identificação de matérias orgânicas e sujidades (BORSARI, 2001).

De acordo com a legislação, a avaliação microscópica está relacionada ao risco à saúde humana, abrangendo insetos em qualquer fase de desenvolvimento, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos; ou outros animais parasitos, excrementos de insetos ou de outros animais, objetos rígidos ou pontiagudos e/ou cortantes que possam trazer risco à saúde humana (BRASIL, 2003).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 COLETA DAS AMOSTRAS

Para a obtenção das amostras de leites de consumo comercializados nos três países do Mercosul (Brasil, Paraguai e Argentina), foi, inicialmente, realizado um levantamento para determinar o número de amostras relativas a leite pasteurizado, ultra alta temperatura e em pó comercializados nas cidades de Medianeira (Brasil), Cidade de Leste (Paraguai) e Porto Iguazú (Argentina). Assim, foram coletadas 02 (duas) amostras de leite pasteurizado padronizado, 03 (três) amostras de leite UAT integral e 02 (duas) amostras de leite em pó integral, em cada país, tomando o cuidado para que a data de fabricação fosse a mais próxima possível entre cada tipo de leite. As amostras foram coletadas na sua embalagem original, perfazendo um total de 07 amostras por país, armazenadas a temperatura indicada pelo fabricante para cada tipo de leite e transportadas ao Câmpus Medianeira da UTFPR, para realização das análises.

3.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE LEITE

As análises realizadas foram teor de gordura, lactose, proteínas, cinzas, extrato seco total (EST) e extrato desengordurado (ESD), utilizando o Lactoscan® (Milkotronic, Bulgária). Os parâmetros físico-químicos selecionados para avaliação da qualidade das amostras de leite UAT, pasteurizado e leite em pó seguiram os parâmetros mínimos de qualidade estabelecidos pela legislação vigente aos países do Mercosul e do Brasil, sendo densidade, índice crioscópico e pH (potencial hidrogeniônico), este foi medido utilizando um potenciômetro (BRASIL, 2006).

O leite em pó foi reconstituído com adição de água de acordo com a quantidade especificada no rótulo para ser então avaliado.

Para as análises de acidez e estabilidade a prova do álcool, com 68 a 72% (v/v), foram seguidas as metodologias propostas por Brasil (2006).

3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As amostras foram submetidas às análises abaixo descritas, pois são as contidas no regulamento técnico de identidade e qualidade de cada produto (BRASIL, 1996, BRASIL, 2011), conforme metodologia proposta na Instrução Normativa n. 62 (BRASIL 2011):

- Leite pasteurizado: contagem padrão em placas (UFC/mL), Coliformes (NMP/mL, 30/35°C), Coliformes (NMP/ mL, 45C) e *Salmonella* (spp/25mL);

- Leite em pó: micro-organismos aeróbios mesófilos estáveis/g, coliformes a 30 °C/g, coliformes a 45 °C/g, Estafilococos coag.pos./g, *Salmonella* (25g);

- Leite UAT: contagem total de bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL) e *Salmonella* (spp/25mL).

3.4 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICOS

Com relação às análises de antibióticos, estas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da UTFPR- Câmpus Medianeira. Para tal, utilizou-se o método 982.18 descrito na A.O.A.C (2000), que utiliza o kit teste *Delvotest®-P-multi test kit* (Gist-Brocades, USA).

3.5 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA

Para a determinação de matérias estranhas nos diferentes tipos de leites foi realizado método de filtração direta, empregando a técnica nº 960.49 da AOAC (2000). Nas amostras fluidas, foram medidos 225 mL de cada amostra e transferidas para um béquer; o leite em pó foi reconstituído conforme instruções no rótulo.

As amostras foram submetidas a aquecimento por 10 minutos em placa aquecedora e posteriormente filtradas, empregando bomba à vácuo e as paredes do frasco lavadas com água destilada aquecida a 50-60°C. O papel filtro foi retirado, colocado sobre placa de Petri para posterior visualização no microscópio estereoscópio, sob aumento de 10 a 40X.

3.6 DETERMINAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDES

Para detecção de fraudes no leite, foram realizadas análises de detecção de água oxigenada (peróxido de hidrogênio), detecção de NaOH (soda cáustica), detecção de amido, além das análises físico-químicas (índice crioscópico, densidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, porcentagem de gordura) (BRASIL, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE ULTRA ALTA TEMPERATURA (UAT) INTEGRAL

As médias dos resultados das análises de composição centesimal e das propriedades físico-químicas do leite Ultra Alta Temperatura (UAT) das amostras de leite de três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai) realizadas nos meses de março a abril de 2013, encontram-se dispostas na Tabela 6.

Tabela 6. Análises da composição centesimal e das propriedades físico-químicas do leite Ultra Alta Temperatura (UAT) integral produzido e comercializado em três países do Mercosul (Brasil-BR, Argentina-AR e Paraguai-PY).

Marcas	*BR 1	BR 2	BR 3	*ARG 1	ARG 2	ARG 3	*PY 1	PY 2	PY 3
Lipídios (%)	3,15	3,16	3,05	2,91	2,86	2,84	3,01	3,49	3,37
Lactose (%)	4,54	4,36	4,34	4,47	4,46	4,43	4,50	4,95	4,58
Proteínas (%)	3,03	2,92	2,90	2,98	2,98	2,96	3,00	3,31	3,06
Cinzas (%)	0,69	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,68	0,75	0,69
pH	5,04	5,04	5,04	3,85	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04
EST (%)	11,41	11,10	10,95	11,04	10,98	10,91	11,19	12,50	11,70
ESD (%)	8,26	7,94	7,90	8,13	8,12	8,07	8,18	9,01	8,33
Densidade (g/mL)	1,029	1,028	1,028	1,029	1,031	1,029	1,029	1,032	1,031
Índice Crioscópico (°C)	-0,524	-0,514	-0,514	-0,513	-0,512	-0,512	-0,514	-0,533	-0,531

Nota: * BR: Brasil, ARG: Argentina e PY: Paraguai

Quanto aos lipídios, verificou-se que as três marcas da Argentina analisadas encontram-se fora do padrão da legislação, ficando abaixo da concentração mínima estabelecida, que para leite integral é de 3% (BRASIL, 1996). Todas as outras marcas de leite UAT situaram-se dentro do padrão estabelecido.

De acordo com Domareski et al. (2010) que analisaram amostras de três países do Mercosul (Brasil, Paraguai e Argentina), os mesmos encontraram resultados

similares a este trabalho, onde 75% das amostras da Argentina situaram-se abaixo do padrão determinado.

A lactose é um carboidrato relevante por sua importância auxiliando na absorção de cálcio pelo organismo. Isso se deve à redução do pH intestinal, que leva à solubilidade e disponibilidade dos compostos do cálcio (TRONCO, 2008). Os valores obtidos para carboidrato (lactose) não se encontram dentro do citado na literatura, que é de 4,7% à 5,2 (TRONCO, 2008), uma vez que apenas uma (01) amostra ficou dentro desse limite. Por sua vez, Robim et al. (2012), ao analisarem diferentes marcas de leite comercializadas no estado do Rio de Janeiro, observaram que todas as amostras analisadas situaram-se dentro dos limites recomendados pela literatura.

Pôde ser verificado com relação às análises de proteínas, que todos os resultados obtidos encontram-se dentro dos limites da literatura para leite UAT, que estipula o valor mínimo de 2,9 (ROBIM et al., 2012).

Os minerais do leite são designados como cinzas, representando o resíduo obtido após o processo de incineração. Dentre os minerais que podem ser encontrados no leite, o cálcio se destaca pela importância relacionada à saúde humana (TRONCO, 2008). Quanto ao teor de cinzas, 100% das amostras do Brasil, da Argentina e do Paraguai, encontraram-se dentro do limite definido pela literatura, que aponta o valor de 0,6 a 0,9% (TRONCO, 2008).

Sobre o pH (potencial hidrogênico) não existe legislação específica, porém seguindo o padrão estabelecido pelas indústrias deveria girar em torno de 6,6 à 6,8. Entretanto, Domareski et al. (2010) relatam em seus estudos que o decréscimo do pH reflete a progressiva liberação de prótons hidrogênio, revelando instabilidade iônica, podendo comprometer as propriedades do leite UAT. Como possíveis causas do deslocamento do equilíbrio salino, encontram-se a insolubilização do fosfato de cálcio, além da reação de Maillard e eventual desfosforilação da caseína, o que pode, em parte, explicar os resultados determinados neste trabalho.

Na avaliação do extrato seco total (EST) e do extrato seco desengordurado (ESD), observou-se que 2 amostras de leite do Brasil, 3 amostras da Argentina e 1 amostra do Paraguai encontraram-se fora do padrão mínimo estabelecido que é 11,2

para EST e 8,2 para ESD, sendo que todas permaneceram abaixo desses valores (BRASIL, 1996).

A densidade serve como um parâmetro para detecção de fraudes no leite quanto à desnatação ou a adição de água. Embora não seja um teste conclusivo, devido ao fato de que leites com alto teor de gordura podem apresentar valores de densidade menor em decorrência da baixa densidade das gorduras (TRONCO, 2008). O próprio desnate do leite e a adição de amido são alterações que fazem a densidade aumentar (AGNESE et al., 2002).

Para Bersot et al. (2010), 2,7% das amostras analisadas no estado do Paraná, situaram-se abaixo do limite relatado pela literatura quanto ao parâmetro densidade, enquanto que no presente trabalho todas as amostras encontraram-se dentro da faixa de 1,028 a 1,034 g/mL.

A temperatura de congelamento do leite é menor que a da água em decorrência de substâncias presentes, como lactose e sais minerais. O ponto de congelamento pode variar em função da estação do ano, da alimentação, raça, estado de saúde, idade, entre outros. Dessa forma, quanto maior o ponto de congelamento, maior são os indícios d'água no leite. Por esse motivo o ponto de congelamento é uma das características mais importantes do leite, pois é usada para detectar possíveis adulterações com água (EMBRAPA, 2007).

Apesar da legislação não estabelecer padrão para índice crioscópico de leites UAT, em relação à média de crioscopia obtidas pelas análises, todas as amostras encontraram-se no limite estabelecido pela literatura (OLIVEIRA, 2009), que preconiza um valor de -0,512 à -0,531°C como limite para o ponto de congelamento do leite que não se encontra fraudado. Por sua vez, Domareski et al. (2010) obtiveram 50% das amostras da Argentina e 25% das amostras do Paraguai acima destes valores.

4.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE PASTEURIZADO INTEGRAL

As médias dos resultados das análises de composição centesimal e das propriedades físico-químicas do leite pasteurizado das amostras de leite de três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai) realizadas nos meses de março a abril de 2013, encontram-se dispostas na Tabela 7.

Tabela 7. Análises da composição centesimal e das propriedades físico-químicas do leite pasteurizado produzido e comercializado em três países do Mercosul (Brasil-BR, Argentina-AR e Paraguai-PY).

AMOSTRAS	BR 1	BR 2	AR 1	AR 2	PY 1	PY 2
Lipídios (%)	3,36	3,50	3,25	3,34	3,40	3,39
Carboidratos (%)	4,60	4,58	4,36	4,49	4,34	4,41
Proteínas (%)	3,07	3,49	3,31	3,15	3,26	3,27
Cinzas(%)	0,70	0,72	0,67	0,66	0,67	0,68
pH	5,80	5,90	5,80	4,80	5,30	6,10
EST (%)	11,72	12,31	11,59	11,69	11,67	11,75
ESD (%)	8,36	8,79	8,34	8,30	8,27	8,36
Densidade (g/mL)	1,030	1,031	1,029	1,029	1,031	1,032
Índice Crioscópico (°C)	-0,532	-0,528	-0,515	-0,533	-0,531	-0,529

Nota: * BR: Brasil, ARG: Argentina e PY: Paraguai

A gordura contribui para uma melhor palatabilidade do produto e é responsável pelo grande número de ácidos graxos essenciais. Cada grama de gordura fornece 9 calorias (TRONCO, 2008). O teor mínimo de gordura no leite pasteurizado integral deve ser de 3,0% segundo a IN 62/2011(BRASIL, 2011). Das marcas de leite analisadas, todas se apresentaram em conformidade com o limite estabelecido. Segundo Silva et al. (2008), 32% das amostras analisadas quanto ao teor de lipídios não atenderam os padrões da legislação.

Em relação aos carboidratos, 100% das amostras não se enquadraram no teor mínimo especificado que é de 4,7% (TRONCO, 2008).

O valor proteico das amostras variou de 3,07 a 3,49. A legislação relata que o teor mínimo de proteína para leites pasteurizados deve ser de 2,9%, portanto os valores encontram-se dentro dos limites da legislação (BRASIL, 2011).

Em estudo realizado por Fariña et al. (2008) todas as amostras de leite pasteurizado comercializadas na cidade de Cascavel, no Paraná, apresentaram-se em desacordo com a legislação no quesito proteínas. Esses resultados podem ter sido influenciados por condições climáticas, raça, estágio de lactação, doenças no animal, alimentação ou podem indicar diluição do leite por adição de água.

O teor de cinzas no leite deve situar-se entre 0,6 a 0,8% (TRONCO, 2008). Portanto todas as amostras de leite pasteurizado encontram-se dentro dos parâmetros.

Observando os resultados encontrados nas análises das amostras do leite pasteurizado, pôde-se constatar que apenas o pH apresentou discordância com os padrões da indústria em todas as amostras dos três países pesquisados (Tabela 6). Outro trabalho realizado com amostras de leite dos países do Mercosul (Brasil, Paraguai e Argentina) indicaram valores de pH dos leites analisados variando entre 6,47 e 7,11. Os valores médios de pH das marcas de leite do Brasil encontraram-se em conformidade com os valores relatados na literatura, enquanto que 50% das marcas da Argentina estavam abaixo do mínimo aceitável e 75% das marcas do Paraguai encontraram-se acima do aceitável (DOMARESKI et al., 2010).

O teor de extrato seco total (EST) de acordo com a legislação é 11,4%. Já o extrato seco desengordurado (ESD) deve ter valor mínimo de 8,4% (BRASIL, 2011). Portanto, 100% das amostras do Paraguai e Argentina situaram-se abaixo do padrão mínimo de extrato seco desengordurado. Uma amostra do Brasil também teve valor abaixo do limite definido pela legislação.

A análise da densidade do leite permite a avaliação da ocorrência de fraudes, por adição de água ou desnate prévio. Das marcas analisadas todas apresentaram teor médio de densidade de acordo com o limite. O leite normal apresenta densidade relativa a 15°C situada entre 1,028 a 1,034 g/mL (IN 62/2011), independentemente da ausência ou tipo de tratamento térmico empregado. Valores que se encontram abaixo de 1,028 g/mL significam fraude por adição de água; enquanto que valor superior à

1,034 g/mL, pode ser indicativo de fraude por adição de outras substâncias ou desnate (SANTOS et al., 2011).

É por meio do índice crioscópico que se determina o ponto de congelamento do leite, e este indica possíveis adulterações por adição de água. A legislação determina que o valor do índice crioscópico para o leite deve variar entre $-0,512^{\circ}\text{C}$ a $-0,531^{\circ}\text{C}$ (BRASIL, 2011). Das amostras analisadas, todas situaram-se dentro dos limites.

Valores que se encontram acima da legislação, ou seja, mais próximos de zero, são indicativos de possível adulteração por adição de água. Em relação ao percentual de amostras em não conformidade com a legislação, referente ao índice crioscópico, encontradas no trabalho de Silva et al. (2011), os autores observaram em 100% das amostras de leite pasteurizado do Brasil uma não conformidade com os parâmetros legais.

Em trabalho semelhante, Domareski et al. (2010) verificaram que 100% das amostras de leite pasteurizado do Brasil estavam de acordo com os padrões vigentes, enquanto 50% das marcas da Argentina e 25% das amostras do Paraguai apresentaram valores médios abaixo dos padrões do requisito oficial de índice crioscópico máximo de $-0,531^{\circ}\text{C}$, segundo a legislação brasileira.

4.3 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE EM PÓ INTEGRAL

A tabela 8 demonstra os resultados obtidos das análises físico-químicas do leite em pó. Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA, 1997), o leite em pó deverá conter somente proteínas, açúcares, gorduras e outras substâncias minerais do leite e nas mesmas proporções relativas, salvo quando ocorrem modificações originadas por um processo tecnologicamente adequado.

Tabela 8. . Análises da composição centesimal e das propriedades físico-químicas do leite em pó produzido e comercializado em três países do Mercosul (Brasil-BR, Argentina-AR e Paraguai-PY)

AMOSTRAS	Brasil		Argentina		Paraguai	
	1	2	1	2	1	2
Teor de gordura (%)	3,36	3,34	3,14	3,05	3,00	3,12
Carboidratos (%)	4,6	4,8	4,7	4,6	4,7	4,6
Proteínas (%)	3,77	3,55	3,40	3,45	3,55	3,66
Cinzas (%)	0,57	0,65	0,70	0,65	0,70	0,68
PH	6,6	6,5	6,7	6,6	6,8	6,5
Densidade (g/mL)	1,026	1,027	1,025	1,026	1,028	1,026

Em relação à concentração de carboidratos, 50% das amostras de leite em pó do Brasil, 50% da Argentina e 50% do Paraguai situaram-se abaixo de 4,7% (TRONCO, 2008).

Segundo a Portaria 146 (BRASIL, 1996), “o leite em pó deverá conter somente as proteínas, açúcares, gorduras e outras substâncias minerais do leite e nas mesmas proporções relativas, salvo quando ocorrer modificações originadas por um processo tecnologicamente adequado”, portanto, todas as amostras situaram-se dentro da legislação.

Segundo a legislação, todas as amostras analisadas encontram-se nos limites da legislação, que prevê valores de proteínas acima de 2,9% (BRASIL, 1996).

Quanto ao teor de cinzas, uma das amostras do Brasil ficou abaixo do valor mínimo estipulado (0,6%).

Na análise do pH, 50% das amostras do Brasil e 50% das amostras do Paraguai situaram-se abaixo do limite determinado pelos padrões da indústria (6,6 a 6,8).

De acordo com trabalho desenvolvido por Foppa et al. (2009), as análises de pH das amostras de leite em pó situaram-se dentro dos parâmetros da legislação, indicando dessa forma que o leite é de boa qualidade. Em relação às características físico-químicas do leite em pó da região de Caçador em Santa Catarina, a densidade do leite em pó estava de acordo com a legislação.

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DOS LEITES DE CONSUMO

4.4.1 Leite UAT

Quanto às análises microbiológicas de contagem bacteriana total (CBT) e de *Salmonella*, todos os resultados foram negativos. De acordo com o regulamento de identidade e qualidade do leite UAT (BRASIL, 1996; BRASIL, 1997), o mesmo não deve ter micro-organismos que sejam capazes de proliferar em condições normais de armazenamento e distribuição após uma incubação na embalagem fechada a 35-37°C, durante 7 dias, podendo apresentar contagem máxima de mesófilos de 100 UFC/mL.

Domareski et al. (2010), em trabalho similar, verificou que nas marcas de leite analisadas do Brasil foram encontrados 03 lotes (37,5%) que não se enquadraram com os critérios microbiológicos e tolerância do leite UAT. Nas marcas de leite da Argentina, foram 05 lotes (62,5%) que se encontraram em desacordo com os critérios microbiológicos de tolerância do leite UAT. Quanto às marcas de leites comercializados no Paraguai, os autores observaram que apenas um dos lotes analisados (12,5%) estava em desacordo com os critérios microbiológicos e tolerância do leite UAT.

4.4.2 Leite pasteurizado

Segundo a Instrução Normativa Nº 62 (BRASIL, 2011) que define os parâmetros microbiológico para leite pasteurizado, o valor máximo de contagem padrão em placas deve apresentar enumeração de coliformes a 30/35°C (trinta/trinta e cinco graus Celsius) menor do que 0,3 NMP/mL (zero vírgula três Número Mais Provável/mililitro) da amostra. Conforme analisado, todas as amostras apresentaram-se de acordo com a legislação.

A grande preocupação em relação à presença de coliformes totais e termotolerantes se dá, principalmente, pela questão da saúde dos possíveis consumidores do leite, visto que a presença destes pode indicar má qualidade sanitária, pois esse micro-organismo é estritamente fecal; o que sugere que a contaminação poderia ter ocorrido pela presença de fezes no ambiente onde se realiza a ordenha,

podendo levar o consumidor a quadros de doenças entéricas (TORTORA; FUNKE; CASE, 2005).

Outro trabalho, realizado por Luz et al. (2011), obteve os mesmos resultados em relação à contagem padrão em placas, onde todas as amostras de leite pasteurizado atenderam à legislação.

Em relação à análise de Salmonella, Prates et al. (2009) obteve um resultado diferente do presente trabalho, onde 8,5% das amostras constataram a presença dessa bactéria.

4.4.3 Leite em pó

Todas as amostras encontraram-se dentro dos limites da legislação (BRASIL, 1996). Outro trabalho desenvolvido por Krey e Souza (2009) relatou que os resultados das análises microbiológicas de 20 lotes, coletados na região do Vale do do Taquari – RS, estavam de acordo com a legislação vigente.

4.5 AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE RESÍDUOS DE ANTIBIÓTICO

Na análise de antibióticos não foi detectada a presença destes medicamentos. Este resultado pode ser justificado pelo possível controle higiênico-sanitário do rebanho. Idênticas observações foram realizadas por Souza (2006) em trabalho realizado na região de Sacramento-MG.

Os antibióticos não são permitidos no leite, pois os mesmos causam redução da flora intestinal humana e propiciam uma flora resistente se consumido por longo tempo. Também podem causar sérios problemas tecnológicos, por provocar a inibição de bactérias lácticas que são necessárias para elaboração de alguns subprodutos (TRONCO, 2008).

4.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROSCÓPICA

Com relação à análise de microscopia não foram encontrados sedimentos em nenhuma das amostras. Assim, como na análise de antibióticos também não foi detectada a presença destes medicamentos.

Segundo Becker et al. (2010) nenhuma das amostras de leite integral informal, pasteurizado, UHT e em pó comercializado na cidade de Medianeira e Serranópolis do Iguaçu-PR analisadas apresentou contaminação por matérias estranhas, assim esse resultado pode ser relacionado a constante melhoria, treinamento de colaboradores e manuseio do leite desde sua obtenção até o beneficiamento.

4.7 DETERMINAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDES

Quanto à análise de fraudes, não foram detectados: água oxigenada (peróxido de hidrogênio), NaOH (soda cáustica) e amido.

Na análise de detecção da estabilidade ao álcool, todas as amostras encontraram-se estáveis ao álcool 68% e 72%.

As fraudes podem interferir no rendimento, em maior gasto com operações unitárias industriais, na diminuição do valor nutricional, na alteração da qualidade dos produtos beneficiados e em relação a riscos à saúde pública (CORTEZ; DIAS; MAIA; COSTA, 2010).

CONCLUSÃO

Quanto às análises físico-químicas, as amostras de leite UAT comercializados na Argentina ficaram fora dos padrões determinados pela legislação nos seguintes parâmetros pesquisados: teor de gordura, pH (potencial hidrogênico), extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). No Brasil duas das três amostras analisadas encontraram-se fora dos padrões quanto ao extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). Em relação ao pH, as três amostras do Brasil situaram-se fora dos parâmetros da indústria. Na análise do leite UAT do Paraguai, uma das três amostras encontrou-se fora dos padrões quanto ao extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD), enquanto que as três amostras ficaram fora dos limites da indústria no quesito pH. Todas as amostras do Brasil e Argentina e 66% das amostras do Paraguai ficaram abaixo do limite para lactose.

Na verificação das propriedades físico-químicas do leite pasteurizado, apenas o pH situou-se fora dos parâmetros estabelecidos pelas indústrias, em todas as amostras analisadas. Quanto à lactose, todas as amostras do Paraguai e Argentina e 50% das amostras do Brasil ficaram abaixo do valor mínimo.

Ainda com relação aos parâmetros físico-químicos, quanto ao leite em pó, no que se refere ao teor de cinzas apenas uma amostra do Brasil situou-se fora do valor. O pH teve 50% das amostras do Brasil e 50% das amostras do Paraguai abaixo do limite determinado pela indústria. Em relação à concentração de lactose, 50% das amostras de leite em pó do Brasil, 50% da Argentina e 50% do Paraguai situaram-se abaixo do estabelecido. As alterações físico-químicas encontradas indicam problemas na qualidade do leite cru e/ou adulterações durante processamento do leite.

Nas análises microbiológicas de contagem padrão em placas, coliformes, *Salmonella*, Estafilococos e micro-organismos aeróbios mesófilos estáveis, todas as análises dos tipos de leite comercializados nos três países do Mercosul geraram resultados permitidos pela legislação vigente. As alterações microbiológicas não foram encontradas, indicando que não existem problemas na qualidade do leite UAT,

pasteurizado e leite em pó quanto à qualidade da matéria prima e no tratamento térmico aplicado a estes produtos.

Em relação às análises microscópicas, de antibióticos, de fraudes e estabilidade ao etanol não foram encontrados irregularidades em nenhuma das amostras.

REFERÊNCIAS

AGNESE, A. P. et al. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 58-61, 2002.

ALAN, R. E; SCHMIDT, R. H. Chemical and physico –chemical aspects. In: **International Dairy Federation**. v.60 n.3 Caracas, p.49-64,2010.

ALMEIDA, A. C. et al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. **Revista Universitária de Alfenas**. Alfenas, v. 5, p. 165-168, 1999.

ALMEIDA, G. M. **Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado, no município de Ouro Preto do Oeste: Rondônia - Brasil. 2010.** 117 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde). Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ARGENTINA. **Ministerio da Agricultura, Ganaderia y Pesca**. Sub secretaria de lecheria. Buenos Aires, 2011

BECKER, T. A.; NEGRELO, I. F.; RACOLTE, F.; DRUNKLER, D. A. Avaliação da qualidade sanitária de leite integral informal, pasteurizado, UHT e em pó comercializado na cidade de Medianeira e Serranópolis do Iguaçu-PR. **Revista Ciências Agrárias**. Londrina, v. 31, n. 3, p. 707 – 716, 2010.

BEUX, S. **Apostila de tecnologia de leite e derivados**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Pato Branco: Coordenação de Química, 2007.

BEZERRA, J. R. M. V. **Tecnologia da fabricação de derivados do leite**. Departamento de Engenharia de Alimentos. Guarapuava: Unicentro, 2008.

BORSARI, P. L. A importância da análise microscópica e histológica em leites e derivados. **Revista Aditivos e Ingredientes**. n. 16, p. 23 -34, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006**. Oficializa Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de leite e produtos Lácteos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 14 dez de 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996**. Dispõe sobre o regulamento técnico da identidade e qualidade do leite em pó. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Instrução Normativa n. 51, de 18 de Setembro de 2002**. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte de Leite. Brasília; 2002.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa n^o 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 451, 19 de setembro de 1997. Regulamentos técnicos. **Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 set. 1997. Seção 1, p. 21005-210112.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução – RDC n. 175, 08 de julho de 2003**. Regulamento da ANVISA aprovado pelo decreto 3.029, de 16 de abril de 1999. Art. 111 inciso I, alínea “b”, Portaria n. 593, de 25 de agosto de 2000.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Densidade relativa**. Agência de Informação Embrapa, 2007. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_196_21720039246.html . Acesso em: 05/01/2012.

BRITO, M.A.V.P. **Qualidade do leite a partir de detalhes**. Balde Branco, São Paulo, n.37, p.66-74, 2001.

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

CARVALHO, G.R.; CARNEIRO, A.V.; STOCK, L.A. **O Brasil no cenário mundial de lácteos**. Embrapa Gado de Leite – CNPGL, Juiz de Fora-MG, 4p., 2006 (Comunicado Técnico; n. 51).

CÉLIA, J. A.; CABRAL, R.C. F.; SILVA, T. E. **Composição, tipos e processamentos térmicos do leite**. Monografia desenvolvida durante o Curso de Engenharia de Alimentos do Instituto Federal Goiano. Rio Verde, 2010.

CORTEZ, M. A. S.; DIAS, V. G.; MAIA, R. G.; COSTA, C. C. A. Características físico-químicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Set/Out, n. 376, p. 18-25, 2010.

DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E. A. **Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos**. Campo Digital, v.5, n.1, Campo Mourão: 2010.

DOMARESKI, J. L. *et. al.* **Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai).**

Archivos Latinoamericanos de Nutrición *versión impresa* ISSN 0004-0622. ALAN v. 60 n. 3, Caracas, 2010.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Embrapa Gado de Leite. Composição do leite. 2007

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Embrapa Gado de Leite. Principais países produtores de leite no mundo. 2010

FARIÑA, L. O. *et. al.* **Qualidade do leite pasteurizado distribuído em Cascavel-PR.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2008. Disponível em: http://cac.php.unioeste.br/projetos/cmetloeste/pub_tecnicas/9_03_12/01.PDF. Acesso dia 19/08/2013.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Conceitos básicos sobre composição do leite e métodos utilizados.** *In:* Fonseca L. F. L. da et al. Curso online sobre qualidade do leite. São Paulo: Milkpoint. 2000.

FOPPA, T.; FERRAREZE, C. K.; CASAGRANDE, J.; KOCH, P. A. Análises físico-químicas do leite em pó comparado com o leite UHT. **Ágora: Revista de Divulgação Científica.** v. 16. N. 1, 2009.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Bovinocultura de leite:** desenvolvimento regional sustentável. v. 1, Brasília, 2010.

GRACINDO, A. P. A. C.; PEREIRA, G. F. **Produzindo leite de alta qualidade.** Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN. ISSN 1983 – 280 X, Rio Grande do Norte, 2009.

GONZÁLEZ, F. H. D; CAMPOS, R. Indicadores metabólico-nutricionais do leite. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil.** Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

HARTMANN, W. **Características físico-químicas, microbiológicas, de manejo e higiene na produção de leite bovino na região oeste do Paraná: ocorrência de *Listeria monocytogenes*.** 2009. 76 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

IBGE/Pesquisa da Pecuária Municipal. **Embrapa Gado de Leite.** Atualizado em junho/2011

Disponível em:

<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php>

Acesso em 30/01/2012.

KREY, T.; SOUZA, C. F. V. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite em pó integral produzido numa indústria da região do Vale do Taquari – RS**. Interbio v.3 n. 2, 2009.

LUZ, F. D.; BICALHO, A. F.; OLIVEIRA, M. V. M.; SIMÕES, P. R. A. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado da região do alto pantanal sulmato-grossense. **Revista Agrarian**. Dourados, v. 4. n. 14.. p. 367-374, 2011

MAGALHÃES, A. C. M. **Obtenção higiênica e parâmetros de qualidade do leite de cabra**. 2005.

Disponível em: http://www.cpd.ufv.br/dzo/caprinos/artigos_tec/hig_quali.pdf. Acesso em: 05/01/2012.

MARQUES, M. D.; PEDROSA, C.; PIERUCCI, A. P. T. R.; ESTEVES, A. C. **Propriedades Biológicas das Proteínas do Soro do Leite Bovino Benéficas à Saúde Humana**. CERES, v. 4, p. 87-94, 2009.

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.

MERCOSUR/GMC/RES 31/93. **Reglamento técnico para la fijacion de identidad y calidad de la leche em polvo**. Resolución n° 18/92 del Grupo Mercado Común e Recomendación n° 27/93 del SGT n° 3.

NASCIMENTO, G.G.F.; MAESTRO, V. ; CAMPOS, M.S.P. **Ocorrência de resíduos de antibióticos no leite comercializado em Piracicaba-SP**. Revista de Nutrição, Campinas, Revista de Nutrição, Campinas, v.14 n. 2, 2001

OLIVEIRA, A.J.; CARUSO, J.G.B. **Leite**: obtenção e qualidade do produto fluído e derivados. Piracicaba: Fealq, 1996.

OLIVEIRA, C.A.F.; FONSECA, L.F.L.; GERMANO, P.M.L. Aspectos relacionados com a produção, que influenciam a qualidade do leite. **Revista Higiene Alimentar**. v. 13, n. 62, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, D. A. Interferência da adição de uréia e água na qualidade do leite cru refrigerado. **Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG – Escola de Veterinária, 2009

OLIVEIRA, L. P. **Qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antimicrobianos do leite cru e pasteurizado tipo c consumido no Recôncavo da Bahia**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas, 2011.

PARAGUAY. **Ministerio de Agricultura y Ganaderia**. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Senso 2008.

PORTUGAL, J.A.B.; *et.al.* **Segurança Alimentar na cadeia do leite.** Juiz de Fora: CT/ILCT – EPAMIG, p. 53-144, 2002.

PRATES, D.; COLVARA, J. G.; LIMA, A. S.; SILVA, W. P. **Qualidade microbiológica de leite pasteurizado integral comercializado no sul do Rio Grande do Sul.** XVIII CIC e XI ENPOS: Pelotas, 2009.

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.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Niterói, 2011.

ROBIM, M. S. *et. al.* Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre os métodos de análises físico-químicas e oficiais e o método de ultrassom. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes.** v. 67. n. 389, 2012.

RUEGG, P.L. **Contagem de células somáticas como ferramenta para avaliação, controle e tratamento de mastite.** In: Curso novos enfoques na produção e reprodução de bovinos, 5., 2001, Uberlândia. Anais... Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo/CONAPEC Junior, 2001

SANTOS, N. A. F.; LACERDA, L. M.; RIBEIRO, A. C.; LIMA, M. F. V.; GALVÃO, N. R.; VIEIRA, M. M.; SILVA, M. I. S.; TENÓRIO, T. G. S. Avaliação da Composição e Qualidade físico-química do Leite Pasteurizado Padronizado Comercializado na Cidade de São Luís, Ma. **Arquivo do Instituto Biológico,** São Paulo, v.78, n.1, p.109-113, 2011

SEBRAE. **Boletim setorial do agronegócio:** bovinocultura leiteira. Recife, agosto de 2010

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

SILVA, P. H. F. Leite: aspectos de composição e propriedades. **Química nova na escola.** São Paulo, n. 6, p. 3-5, 1997.

SOUZA, V. Características físico-químicas, microbiológicas, celulares e detecção de resíduos de antibióticos em amostras de leite de tanque comunitário. **Dissertação.** Jaboticabal, 2006

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Editora Atheneu, 2005.

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. Santa Maria: UFSM, 1997.

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

VALSECHI, O. A. **O leite e seus derivados**. Universidade Federal de São Carlos. Centro de Ciências Agrárias: Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. São Paulo: Araras, 2001.

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do leite**. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007 - Editado: 26.08.2007.

VOLPI, R.; DIGIOVANI, M. S. C. **Leite no Paraná: aspectos econômicos da produção e dados estatísticos**. Boletim Informativo nº 997, semana de 24 a 30 de março de 2008 FAEP - Federação da Agricultura do Estado do Paraná.

WINCK, C. A.; et al. **Padrões de qualidade do leite cru no Brasil: inserção mercadológica internacional ou exclusão social**. Ponencia apresentada al VIII Congreso Latinoamericano de Sociología Rural, Porto de Galinhas, 2010

ZOCHE, F.; BERSOT, L. S.; BARCELOS, V. S.; 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. v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.