

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**DIEINE CORREA DA SILVA
SUÉLEN CARNEIRO MOROZ**

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E DETECÇÃO DE FRAUDES EM CINCO MARCAS
DE LEITE UHT COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS –
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2014

**DIEINE CORREA DA SILVA
SUÉLEN CARNEIRO MOROZ**

**ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E DETECÇÃO DE FRAUDES EM CINCO MARCAS
DE LEITE UHT COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS –
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, da Coordenação do Curso de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof^o. Msc. Luis Alberto Chavez Ayala

Co-orientador: Prof^o. Msc. José Luiz Ferreira Trindade

PONTA GROSSA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Diretoria de Graduação e Educação Profissional



TERMO DE APROVAÇÃO

ANALISES FISICO-QUIMICAS E DETECÇÃO DE FRAUDES EM CINCO MARCAS DE LEITE UHT COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS- PARANÁ

por

DIEINE CORREA DA SILVA E SUELEN CARNEIRO MOROZ

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em seis de fevereiro de 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^o. Msc. Luis Alberto Chavez Ayala
Prof. Orientador.

Prof^a Msc. Simone Bowles
Membro titular.

Prof. Dr. José Luiz F. da Trindade
Membro titular.

O Termo de Aprovação assinado pelos membros da banca examinadora encontra-se arquivada no Departamento Acadêmico de Alimentos

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer a Deus por toda força e capacidade que me oferece a cada dia, aos meus Pais Rosangela e Leonel pelo apoio, confiança que depositam em mim, as minhas irmãs Djenifer e Sabrina e ao meu irmão André pela paciência e carinho, as minhas sobrinhas Ana Luiza e Maria Cecília pelo amor, momentos de alegria que me fazem não desistir, ao meu namorado Jonatan que me proporciona muita felicidade fazendo com que qualquer obstáculo se torne pequeno perto da realização que busco, a minha família que a cada elogio me fazem ter maior vontade de ir em frente, a minha amiga Suelen que sempre esta comigo nos momentos de alegria de tristezas de cansaço e aos professores Ayala e Trindade por toda ajuda carinho e atenção e aos demais professores pelos ensinamentos. “Obrigada a todos!”

(Dieine Correa)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por me dar sabedoria, oportunidade de viver, paciência e fôlego de vida a cada amanhecer. Aos meus pais, Izilete e Roberto, pela força, confiança, incentivo a lutar pelos meus ideais, e muito amor. Aos meus irmãos, Rodolfo e Thaís pelo carinho e aos familiares e amigos por me ajudarem e me apoiarem. A minha amiga Dieine, pela amizade, companheirismo e alegria durante esses anos de muita dedicação e também nos momentos de tristeza onde pensamos que não daria certo e nós acreditamos juntas e conseguimos alcançar o que sonhamos. Ao nosso atual orientador, Luiz Chaves Ayala que tem seus méritos desde a escolha do tema, sua atenção, dedicação e motivação, ao Co-orientador José Ferreira Trindade, por nos ajudar com seus ensinamentos, paciência, e por sempre colocar caminhos que no qual, poderíamos trilhar sem medo e agradeço a todos os meus professores, por ter contribuído com meus conhecimentos através de seus ensinamentos, fazendo-me chegar até onde cheguei.

‘Que todo o meu ser louve ao Senhor, e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos!’ Salmos 103.2

(Suélen Carneiro Moroz)

RESUMO

SILVA, da Correa Dieine; MOROZ, Carneiro Suélen. **Análises Físico-químicas e Detecção de Fraudes em Cinco Marcas de Leite UHT Comercializados na Região dos Campos Gerais - Paraná.** 2014. 35. Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia em Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2014.

Neste trabalho foram avaliados os padrões de qualidade de cinco marcas de leite UHT denominados marca A, B, C, D e E, onde passaram por análises físico-químicas e análises de fraudes. As amostras foram analisadas a 20°C como estabelece a IN 62. Para as análises físicas- químicas foram analisadas os seguintes itens: Teor de gordura, Acidez titulável, crioscopia, Alizarol, pH e antibiótico. Para as análises de detecção de fraudes foram avaliados: Formaldeído, Amido, Cloretos, Neutralizantes, Álcool Etílico, Peroxidase e Fosfatase. A marca C apresentou acidez abaixo do mínimo exigido, porém as marcas A, B, D e E apresentaram os resultados dentro dos limites estabelecidos.

Palavras-chave: Leite UHT, padrões de qualidade, amostras, fraudes.

ABSTRACT

SILVA, da Correa Dieine; MOROZ, Carneiro Suélen. **Physical and Chemical Analysis and Detection of Fraud in Five Marks of UHT milk marketed in the region of Campos Gerais - Paraná.** 2014. 35. Completion of course work in Food Technology - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2014.

This study evaluated the quality standards of five brands of UHT milk brand called A, B, C, D and E, passed by physicochemical analyzes and analyzes of fraud. The samples were analyzed at 20 ° C and 62 down to IN. For physical and chemical analysis were analyzed for the following items: Fat content, titratable acidity, freezing point, Alizarol, and pH analyzes antibiotic. Para fraud detection were evaluated: Formaldehyde, Starch, chlorides, Neutralizing, Ethyl Alcohol, Peroxidase and Phosphatase. Brand C showed acidity below the required minimum, but the marks A, B, D and E showed results within the established limits.

Key words: UHT Milk, quality standards, samples, fraud.

Sumário

Sumário

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 1.1 OBJETIVOS | 9 |
| 1.1.1 Objetivo Geral | 9 |
| 1.1.2 Objetivo Específico | 9 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 2.1 LEITE LONGA VIDA OU LEITE UHT | 11 |
| 2.2 PROCESSAMENTO DO LEITE UHT | 13 |
| 2.3 FRAUDES NO LEITE | 14 |
| 3 MATERIAIS E MÉTODOS | 18 |
| 3.1 MATERIAIS | 18 |
| 3.2 MÉTODOS | 19 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 23 |
| 5 CONCLUSÃO | 26 |
| 6 REFERÊNCIAS | 27 |

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um importante produtor mundial de leite e sua produção tem apresentado crescimento contínuo, principalmente nas regiões em expansão dessa atividade, o sistema de exploração a pasto tem levado a utilização de alguns de seus conceitos tradicionais, os quais podem ser usados como uma opção mais moderna e eficiente para assegurar ganhos econômicos e de produtividade na exploração leiteira (Geron&Brancher, 2007).

A comercialização de leite e produtos lácteos no Brasil é regida pela Instrução Normativa Instrução Normativa n.º 62, de 2011 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2011) que instrui que apenas o leite pasteurizado deve ser consumido ou utilizado para elaboração de subprodutos. Além disso, há outras recomendações como, por exemplo, a manutenção do resfriamento a 4°C e a proibição da adição de outras substâncias que não sejam inerentes ao leite. Esses cuidados são necessários tendo em vista a preservação da saúde do consumidor e a idoneidade da comercialização na cadeia produtiva. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

A qualidade do leite é muito importante para as indústrias e produtores, pois exerce grande influência nos hábitos de consumo e na produção de derivados. Por isso, é necessário conhecer alguns conceitos sobre a qualidade do leite, referentes à composição e condição higiênico sanitária (Vieira et al., 2005), tendo em vista que o leite é um produto de alto valor nutricional e a base da renda do produtor leiteiro. Portanto, não só o volume comercializado, mas também a qualidade de sua produção irão interferir no retorno obtido com a atividade.

O leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc.), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc.).

A composição do leite pode variar de acordo com o estágio de lactação: no colostro, o conteúdo de proteína é maior e o de lactose encontra-se reduzido. Outros fatores que podem interferir na composição do leite são: raça das vacas, alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), temperatura ambiente,

manejo e intervalo entre as ordenhas, produção de leite e infecção da glândula mamária.

Com relação à Pesquisa de substâncias estranhas ou fraudulentas, a adição de substâncias estranhas à composição normal do leite está ligada a fraudes que podem ocorrer desde a fonte de produção até a fase de comercialização. Tais substâncias são classificadas de várias maneiras, de acordo com a finalidade de seu uso. Pode se tratar de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, de substâncias redutoras da acidez ou reconstituintes da densidade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Realização das análises físico-químicas e de detecção de fraudes em cinco marcas diferentes de Leite UHT comercializadas na região dos Campos Gerais.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar a seleção das diferentes marcas de Leites UHT comercializadas em diferentes supermercados, e selecionar cinco destes para posteriores análises.

- Realizar as seguintes análises físico-químicas: Teor de gordura, Acidez titulável, crioscopia, Alizarol, pH e antibiótico e de detecção de fraudes: Formaldeído, Amido, Cloretos, Neutralizantes, Álcool Etílico.

- Comparar resultados entre as amostras selecionadas e compara-las a Legislação Específica de Produtos Lácteos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ordóñez (2005, p. 13) define:

Do ponto de vista biológico, o leite é o produto da secreção das glândulas mamárias de fêmeas mamíferas, cuja função natural é a alimentação dos recém-nascidos. Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc.).

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Leite UAT (Ultra Alta Temperatura UHT), o leite homogeneizado que foi submetido, durante 2 a 4 segundos, a uma temperatura 130^o C, mediante um processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32^o C e envasado sob condições asséptica em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas.

Classificação: De acordo com o conteúdo da matéria gorda, o leite UAT (UHT) classifica-se em:

Leite UAT (UHT) integral.

Leite UAT (UHT) semi-desnatado ou parcialmente desnatado.

Leite UAT (UHT) desnatado.

Poderão ser acrescentadas as expressões "longa vida" ou "homogeneizado". (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

O leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas, etc.), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais, etc.). (Ordóñez e Colaboradores).

Tipos de Adulterações e Fraudes do Leite: Adição de água, adição de soro, alteração da composição, adição de reconstituintes, adição de neutralizantes, adição de conservantes, adição de leite de espécies diferentes, adição de gorduras não lácteas, marca (falsificação), troca de data de validade. (Brandão).

De acordo com a RIISPOA, não existe nenhuma situação em que seja permitida a adição de substâncias conservadoras ao leite. A Portaria n. 0005/83, de 07/03/83, que disciplina os critérios de inspeção do leite e produtos lácteos, determina que, se for detectada a presença de conservador ou inibidor no leite, este só poderá ser usado para produção de sabão ou caseína industrial, ocorrendo o mesmo no caso de neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade. (Manual Para Inspeção da Qualidade do Leite)

Tabela1 Padrões dos teores de gorduras do Leite UHT.

| CLASSIFICAÇÃO | TEOR DE GORDURA |
|------------------------------|------------------------|
| Leite Integral | Mínimo 3% |
| Leite Semi- Desnatado | 0,6 a 2,9% |
| Desnatado | Máximo 0,5% |

Fonte: Adaptado de Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UAT (UHT)

2.1 Leites Longa Vida ou Leite UHT

Dados históricos mostram que o consumo per capita de lácteos como um todo cresceu cerca de 60% nos últimos 20 anos, passando de pouco mais de 100 litros por habitante para 172 litros em 2012. Já o consumo per capita de leite branco, também chamado de leite de consumo, cresceu 70% nesses mesmos 20 anos, saindo dos 31 litros para os atuais 53 litros por habitante/ano. E o leite longa vida teve uma evolução espetacular nesse mesmo período. De um volume anual da ordem de 450 milhões de litros, saltou para os mais de 6 bilhões de litros em 2012.

O Leite Longa Vida iniciou sua presença no mercado brasileiro em 1972. Até

início dos anos 90, o produto tinha reduzida participação de mercado, principalmente devido ao desconhecimento do processo Ultra High Temperature (UHT). Nessa época, já com 18 anos à disposição do consumidor brasileiro, o Leite Longa Vida ainda ocupava modestíssimo lugar no mercado de consumo do produto.

Com esse cenário, em setembro de 1994 foi constituída a Associação Brasileira da indústria de Leite Longa Vida (ABLV) com a principal finalidade de promover o consumo do produto no Brasil, ano em que as vendas de UHT eram de apenas 730 milhões de litros/ano para um consumo total de leite de 4,8 bilhões de litros e uma população de 152 milhões de pessoas. Na época, o consumo per capita era de 31 litros/ano. Os dados de 2013 projetam aumento de cerca de 700% nas vendas do UHT, que atingirão 6,13 bilhões de litros em um mercado total 10,5 bilhões de litros de leite de consumo. (Associação Brasileira da Indústria de Leite Longa Vida).

Regulamento do Leite Longa Vida

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Longa Vida

A inspeção do Leite Longa Vida é de responsabilidade do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, uma vez que o leite é um produto de origem animal.

No varejo (padarias, supermercados, entre outros), a inspeção e o controle do leite longa vida são feitos pelo Ministério da Saúde (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). A industrialização e a comercialização do Leite Longa Vida estão sujeitas, ainda, às normas emanadas do Ministério da Indústria e Comércio e do Ministério da Justiça.

Há uma série de documentos oficiais, de vários órgãos também oficiais, sobre a legislação do leite.

PORTARIA N.º 370 DE 4 DE SETEMBRO DE 1997

DOU 08/09/1997

Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (UAT).

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, e nos termos do disposto no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, aprovado pelo Decreto no 30.691, de 29 de março de 1952, e Considerando a Resolução MERCOSUL GMC, no 135/96, que aprovou a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite U.H.T (U.A.T);

Considerando a necessidade de padronizar os processos de elaboração dos produtos de origem animal, resolve:

Art.1o Aprovar a Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite U.H.T(U.A.T).

Art. 2o A Inclusão do Citrato de Sódio no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Leite U.H.T(U.A.T), aprovado por esta Portaria, estará disponível na Coordenação de Informação Documental Agrícola, da Secretaria do Desenvolvimento Rural do Ministério da Agricultura e do Abastecimento.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor sessenta dias após a sua publicação.

2.2 PROCESSAMENTO DO LEITE UHT

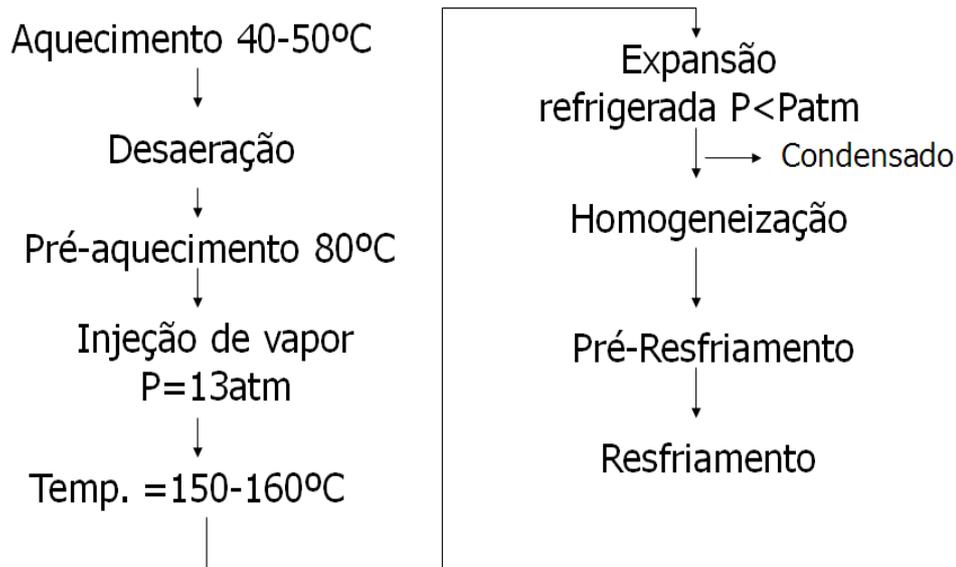
Além de um parque industrial moderno, o Leite Longa Vida conta com a confiabilidade do processo de ultrapasteurização (UHT) – caracterizado pelo aquecimento do leite a temperaturas entre 130-150°C, no período de 2 a 4 segundos, seguido de resfriamento com temperatura inferior a 32°C. O processo elimina os micro-organismos presentes no leite e garante a permanência de todas as propriedades nutricionais do alimento por um período de até seis meses, sem a necessidade de conservantes

A indústria exige matéria-prima de boa qualidade e se abastece do leite cru das mesmas bacias leiteiras utilizadas pelos fabricantes dos demais produtos: leite pasteurizado, leite em pó, queijos, iogurtes, entre outros.

Historicamente, o Leite Longa Vida tem se mantido como vetor de crescimento do mercado de leite fluído no Brasil, desde 1972. Atualmente, o produto

está presente em 86% dos lares brasileiros e representa 76% do volume consumido. Com grande representatividade para a cadeia láctea, equivale, ainda, a aproximadamente 30% do destino do leite inspecionado captado no País. (Associação Brasileira da Indústria de Leite Longa Vida).

2.2.1 Fluxograma de processamento de Esterilização do leite



Fonte: Adaptado das aulas da disciplina de Tecnologia de Produtos Lácteos I UTFPR-Campus Ponta Grossa

2.3 FRAUDES NO LEITE

Com relação à Pesquisa de substâncias estranhas ou fraudulentas, a adição de substâncias estranhas à composição normal do leite está ligada a fraudes que podem ocorrer desde a fonte de produção até a fase de comercialização. Tais substâncias são classificadas de várias maneiras, de acordo com a finalidade de seu uso. Pode se tratar de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, de substâncias redutoras da acidez ou reconstituintes da densidade. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

De acordo com a RIISPOA, não existe nenhuma situação em que seja permitida a adição de substâncias conservadoras ao leite. A Portaria n. 0005/83, de 07/03/83, que disciplina os critérios de inspeção do leite e produtos lácteos, determina que, se for detectada a presença de conservador ou inibidor no leite, este

só poderá ser usado para produção de sabão ou caseína industrial, ocorrendo o mesmo no caso de neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade. (Manual Para Inspeção da Qualidade do Leite).

Entende-se por falsificação a adição ou subtração parcial ou total de qualquer substância na composição de um produto (BEHMER, 1987). De acordo com o RIISPOA, considera-se fraudado, adulterado ou falsificado o leite que:

- 1) for adicionado de água;
- 2) tiver sofrido subtração de qualquer dos seus componentes, exceto a gordura nos tipos “C” e “magro”;
- 3) for adicionado de substâncias conservadoras ou quaisquer elementos estranhos à sua composição;
- 4) for de um tipo e se apresentar rotulado como de outro de categoria superior;
- 5) estiver cru e for vendido como pasteurizado;
- 6) for exposto ao consumo sem as devidas garantias de inviolabilidade (BRASIL, 1997).

A adulteração consiste no crime hediondo de corrupção de produtos alimentícios, previsto no artigo 272 do Código Penal.

Decreto Lei nº 2.848 de 07 de Dezembro de 1940:

Art. 272 - Corromper, adulterar, falsificar ou alterar substância ou produto alimentício destinado a consumo, tornando-o nociva à saúde ou reduzindo-lhe o valor nutritivo: (Redação dada pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998).

Pena - reclusão, de 4 (quatro) a 8 (oito) anos, e multa. (Redação dada pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998).

§ 1º-A - Incorre nas penas deste artigo quem fabrica, vende, expõe à venda, importa, tem em depósito para vender ou, de qualquer forma, distribui ou entrega a consumo a substância alimentícia ou o produto falsificado, corrompido ou adulterado. (Incluído pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998).

§ 1º - Está sujeito às mesmas penas quem pratica as ações previstas neste artigo em relação a bebidas, com ou sem teor alcoólico. (Redação dada pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998). Modalidade culposa.

§ 2º - Se o crime é culposo: (Redação dada pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998).

Pena - detenção, de 1 (um) a 2 (dois) anos, e multa. (Redação dada pela Lei nº 9.677, de 2.7.1998). Alteração de substância alimentícia ou medicinal.

Atualmente, o Brasil tem 1.485 estabelecimentos de industrialização de leite e derivados registrados no Serviço de Inspeção Federal (SIF). Desses estabelecimentos, 237 fabricam leite pasteurizado, 94 leite UHT e 68 produzem leite em pó. No entanto, há apenas 190 Fiscais Federais Agropecuários (FFA) e 319 Agentes de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (AIISPOA). Os fiscais trabalham em circuitos de inspeção, ou seja, um FFA é responsável pela inspeção periódica de várias indústrias. Mas também há FFA fixos em estabelecimentos muito grandes ou de produtos com alto risco de contaminação. As empresas devem dispor de Responsável Técnico e funcionários qualificados para realizar o controle de qualidade. Seguindo padrões internacionais, os fiscais auditam os resultados apresentados pela empresa e, quando necessário, coletam amostras para realização de análises laboratoriais e verificação da conformidade dos produtos em relação à legislação vigente.

Além das atividades rotineiras de inspeção, são desenvolvidas atividades específicas relacionadas ao combate à fraude que consistem em coleta de amostras de produtos, em cada empresa com SIF, para realização de análises laboratoriais. Essas ações estão previstas no Programa de Combate à Fraude no Leite, instituído em 2003 e que vem sendo aprimorado constantemente. Nos três últimos anos foram realizadas em média 4.000 análises por ano de leite pronto para consumo (leite pasteurizado, UHT – longa vida, leite em pó), apenas no âmbito do Programa de Combate à Fraude no Leite. Estas análises são complementares às demais análises realizadas rotineiramente pela Inspeção Federal. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento).

Segundo BRANDÃO, só favorece a quem fraudar, prejudicando:

- Consumidor, concorrentes honestos, Estado, propaganda negativa, gera lucratividade absurdamente alta, é como dinheiro falso.

Possíveis Locais da Adulteração:

- Produtor de leite, tanque comunitário, transporte, leite spot, indústria, comércio.

Produtos lácteos que podem ser fraudados:

- Leite cru, leite pasteurizado, leite UHT, leite em pó, iogurte, bebida láctea, gordura láctea, outros (doce de leite, queijo etc.).

Tipos de Adulterações e Fraudes do Leite:

- Adição de água, adição de soro, alteração da composição, adição de reconstituintes, adição de neutralizantes, adição de conservantes, adição de leite de espécies diferentes, adição de gorduras não lácteas, marca (falsificação), troca de data de validade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os Leites UHT foram comprados no mercado local, foram selecionadas cinco diferentes marcas comercializadas nos Campos Gerais. As amostras foram então identificadas com Letras para maior confidencialidade das marcas. Os leites vieram em embalagem de 1 litro sendo todas as marcas contendo leite Integral.

3.1 MATERIAIS

Tubos de ensaio de 25 mL;

Balança analítica;

Béquer de 500 mL;

Balão volumétrico de 1000 mL;

Conta-gotas;

Balão volumétrico de 100 e 500 mL

Pipetas graduadas de 1, 2, 5 e 10 ml;

Crioscópio eletrônico;

Tubos de vidro para crioscopia;

Estufa;

Tubos de ensaios;

Banho-maria;

Pipetas graduadas 1; 2 e 10 ml;

Béquer de 50mL;

Banho-maria;

Rolha de borracha;

Placa aquecedora;

Kitasato de 500 mL;

Pipeta de Pasteur;

Proveta de 100 mL;

Tubo de silicone ou látex de 25 cm;

Béquer de 150 mL;

Pipetas volumétricas de 1,2 e 11 ml;

Balão de Kjeldahl de 500 mL;

Condensador de Liebig;

Erlenmeyer de 125 mL;

Provetas de 25 e 200 mL;

3.2 MÉTODOS

DETERMINAÇÃO DE ANTIBIÓTICO E INIBIDORES

Esta prova indica a presença de substâncias inibidoras do crescimento bacteriano as quais podem ocasionar problemas na indústria leiteira. Normalmente usam-se frequentemente três testes: O kit DELVOTEST quando a amostra está livre de antibióticos e inibidores o microrganismo desenvolve e modifica a coloração do substrato devido à mudança de pH. Porém se a amostra contiver antibiótico o meio não muda de cor. O kit SNAP que é um ensaio enzimático de ligação a receptores para detecção de resíduos de antibióticos beta-lactâmicos em níveis iguais ou inferiores aos limites máximos estipulados em leite de vaca a granel.

E o Kit CHARM que se baseiam na tecnologia Lateral Flow, onde há Receptores Microbianos Modificados (Anticorpos) presentes no strip para detecção de resíduos de antibióticos (Antígenos). (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

DETERMINAÇÃO DA GORDURA

O método está baseado na separação e quantificação da gordura por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool isoamílico. O ácido dissolve as proteínas que se encontram ligadas à gordura diminuindo a viscosidade do meio, aumentando a densidade da fase aquosa e fundindo a gordura. Baseia-se no ataque seletivo da matéria orgânica por meio de ácido sulfúrico, com exceção da gordura que será separada por centrifugação, auxiliada pelo álcool isoamílico, que modifica a tensão superficial e retira a água. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

DETERMINAÇÃO DO TESTE DE ALIZAROL

O teste do alizarol é um processo rápido para a indicação do grau de acidez, alcalinidade e estabilidade das proteínas de uma amostra de leite. Estima a estabilidade térmica do leite em presença de solução alcoólica, a coagulação ocorre por efeito da elevada acidez, ou de desequilíbrio salino pela desestabilização das micelas pelo álcool, o indicador de pH (alizarina) permite estimar o pH da amostra, auxiliando a diferenciação entre o desequilíbrio salino e a acidez excessiva. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

DETERMINAÇÃO DO PONTO CRIOSCÓPIO

A adição de água no leite altera seu ponto de congelamento o qual é proporcional à concentração dos solutos no solvente. A crioscopia estuda a diferença entre o ponto de congelamento de uma solução e o do solvente puro desta solução. A técnica baseia-se na lei de Raoult: “O abaixamento da temperatura de solidificação de um solvente pela adição de um soluto não volátil é proporcional à molaridade da solução e não depende da natureza do soluto”. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ

A acidez natural do leite varia entre 0,13 e 0,17% de ácido láctico, a elevação da acidez é determinada pela hidrólise da lactose por enzimas microbianas com formação de ácido láctico.

A acidez titulável em leite é o número de milequivalentes de hidróxido de sódio (NaOH) utilizados para neutralizar a amostra indicando a concentração de ácido láctico em graus Dornic (°D). (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

DETERMINAÇÃO DE CLORETOS

Os cloretos podem aparecer em excesso no leite pela adição de urina, por lesão no úbere ou por presença de leite colostrado. Os cloretos são titulados com nitrato de prata em presença de cromato de potássio como indicador, quando não há cloretos em excesso o nitrato de prata combina-se com o cromato de potássio formando um composto vermelho tijolo (cromato de prata), quando há cloretos em excesso o nitrato de prata combina-se com os cloretos formando cloreto de prata (cor amarela). (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

ANÁLISE DE NEUTRALIZANTES DA ACIDEZ - MÉTODO ROSÓLICO

Os neutralizantes são normalmente empregados para mascarar a acidez produzida pelos microrganismos, seu uso acarreta resultados de análises indicando baixa acidez, alto pH e teores mais elevados de sódio e lactato (esses últimos nem sempre se encontram fora de sua faixa normal). (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

ANÁLISE DE PRESENÇA DE ÁLCOOL ETÍLICO

Na presença de álcool etílico em meio ácido ocorre à redução de cromo+6 a cromo+3, modificando a coloração da solução sulfocrômica. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

PESQUISA DE AMIDO NO LEITE

O amido com o iodo forma um composto de adsorção de coloração azul. O teste verifica o desenvolvimento de coloração azulada após aquecimento e adição da solução de lugol à amostra, em presença de amido. O aquecimento promove a abertura da cadeia helicoidal da molécula de amido, permitindo absorção do iodo, como desenvolvimento da coloração característica após resfriamento. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

PESQUISA DE FORMALDEÍDO

O formaldeído aquecido com ácido cromotrópico em presença de ácido sulfúrico origina um produto de condensação que oxidado posteriormente transforma-se em um composto p-quinoidal de coloração violeta. (Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para as análises de Acidez titulável, estabilidade em Alizarol 78° e pH são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Resultados das análises de alizarol, acidez e pH de cinco marcas de leite UHT.

| MARCAS | ALIZAROL (°) | ACIDEZ (Dornic) | pH |
|--------|-----------------|--------------------|------|
| A | Negativo | 14.3 | 6.72 |
| B | Negativo | 14.6 | 6.70 |
| C | Negativo | 12.8 | 6.78 |
| D | Negativo | 15.0 | 6.75 |
| E | Negativo | 14.3 | 6.71 |

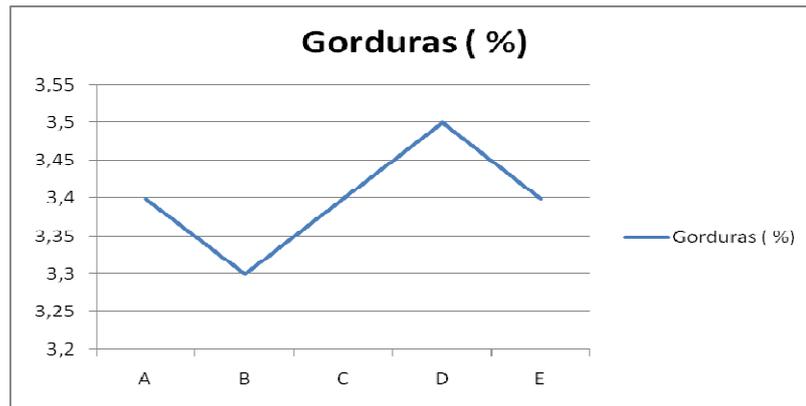
Fonte: Própria autoria

Todos os resultados mantiveram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação como mostra a tabela 1 com exceção da marca C que apresentou acidez abaixo do mínimo exigido. O teste de análise de acidez do leite é um teste importante, pois permite saber com precisão se houve variação da acidez do momento da ordenha à utilização do leite propriamente dita. Ou seja, quando encontramos valores superiores às faixas normais, esta elevação pode ser um indicativo de condições precárias de higiene no momento e pós ordenha deficiência de refrigeração, utensílios mal higienizados, tempo prolongado de estocagem, ou todos estes fatores em conjunto. Leite com acidez, alterada, representa um produto final com qualidade inferior possivelmente seguido de perda de rendimento.

Segundo Mendes et al. (2010), a estabilidade ao alizarol é uma prova rápida, comumente empregada nas plataformas de recepção como indicador de acidez e estabilidade térmica.

Os resultados obtidos das análises de gordura e crioscopia estão demonstrados nos gráficos 1 e 2 respectivamente.

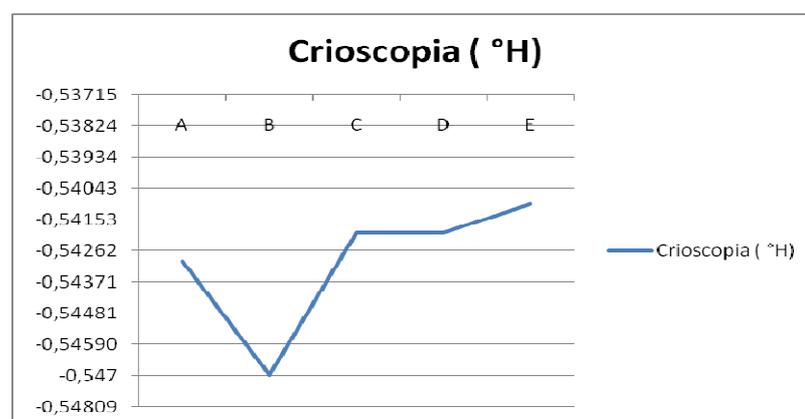
Figura1: Resultados das análises de gordura de cinco marcas de leite UHT.



Fonte: Própria autoria

Segundo SANTOS & FONSECA (2007), a composição do leite é afetada se não houver equilíbrio na alimentação entre as quantidades de concentrado e volumoso. Grande quantidade de concentrado em relação ao volumoso incide na formação em maiores proporções de ácido propiônico quanto aos ácidos butírico e acético, o que faz com que haja diminuição da quantidade de gordura por diluição. Comparando com os resultados de ANA PAULA PANCOTTO (2011), analisando os resultados obtidos, nota-se que a gordura manteve-se dentro do limite determinado pela legislação brasileira, com exceção da amostra 26 apresentou um índice de 2,6%. Já nas cinco amostras analisadas por nós todas as amostras estão nos padrões exigidos.

Figura 2 : Resultados das análises de Crioscopia de cinco marcas de leite UHT.



Fonte: Própria autoria

Segundo Domareskiet al. (2010), na análise do parâmetro da crioscopia, 2 marcas (50%) da Argentina e uma (25%) do Paraguai apresentaram valores médios acima dos valores padrões do requisito oficial para leite UHT.

Segundo Miguel et al.(2010), no artigo realizado em Pontes de Lacerda onde foi utilizado leite “informal”, foi observado que 10% do total das amostras de leite encontraram- se com índices crioscópicos, valores de densidade relativa e/ou acidez fora do exigido pela legislação vigente. Sendo que o índice de crioscopia corresponde ao ponto de congelamento do leite e, portanto indica se houve adição de água ou não (Silva et al., 2008).

Para o teste de antibiótico utilizamos o kit DELVOTEST é baseado no crescimento ou não do microrganismo *Bacillus stearothermophilus*, para todos os testes obtivemos resultados negativos.

As análises de fraudes amido, álcool etílico, neutralizantes da acidez, cloretose Formaldeído, apresentaram resultados negativos para todas as marcas como mostra a tabela 3.

TABELA 3: Resultados das análises de fraudes de cinco marcas de leite UHT.

| Marcas | ANÁLISE | RESULTADOS |
|---------------|---|-------------------|
| A | Amido, Álcool Etílico, Neutralizantes, Cloretos, Formaldeído. | Negativo |
| B | Amido, Álcool Etílico, Neutralizantes, Cloretos, Formaldeído. | Negativo |
| C | Amido, Álcool Etílico, Neutralizantes, Cloretos, Formaldeído. | Negativo |
| D | Amido, Álcool Etílico, Neutralizantes, Cloretos, Formaldeído. | Negativo |
| E | Amido, Álcool Etílico, Neutralizantes, Cloretos, Formaldeído. | Negativo |

Fonte: Própria autoria

Segundo Fachinelli (2010), a análise de cloretos e amido é feita para detectar fraudes, são usados para reconstituir a densidade normal do leite (TRONCO 2008).

5 CONCLUSÃO

Na avaliação da qualidade do leite UHT as amostras mantiveram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação com exceção da marca C que apresentou acidez abaixo do mínimo exigido, sendo esta de grande importância, pois permite saber com precisão se houve variação da acidez do momento da ordenha à utilização do leite propriamente dita. No teste de verificação de alizarol todas apresentaram resultados negativos, para pH todas mantiveram os padrões exigidos, na detecção de antibiótico e de fraudes todas as amostras apresentaram-se negativas. Para os testes de crioscopia todas estavam normais, ou seja, não houve fraude por água, e nos resultados de gordura todas as amostras se enquadram dentro dos padrões para Leite UHT integral, estando com seus valores acima de 3% que é referência para este teste. Considerando os resultados obtidos, sugere-se investigar as razões pelas quais provocaram a inconformidade de algumas amostras com os parâmetros legais, bem como propor ações corretivas de controle a fim de atender aos requisitos mínimos de qualidade.

6 REFERÊNCIAS

ABLV - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE LEITE LONGA VIDA (Org.). **SOBRE O LEITE LONGA VIDA**. Disponível em: <www.ablv.org.br/>. Acesso em: 04 jan. 2014.

BHEMER, Manuel Lecy A. Tecnologia do Leite: leite, manteiga, queijo, caseína, sorvetes e instalações; produção, industrialização e análise. São Paulo: Nobel, 1976.

BRANDÃO, Sebastião Cesar Cardoso. **Novas Tecnologias para Detecção de Fraudes no Leite**. PDF. Disponível em:

<simleite.com/home/palestras/simleite6.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2014.

BRASIL. Comissão Técnica de Alimentos CTA. Comissão Técnica de Alimentos – CTA (Ed.). **Fraude no leite**. 2013. Fonte: MAPA. Disponível em:

<comissaotecnica dealimentos.wordpress.com/tag/fraude-no-leite/>. Acesso em: 04 jan. 2014.

BRASIL. Instrução Normativa N°68 de 12 de Dezembro de 2006 - Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial da União de 14/12/2006, Seção 1, Página 8**.

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. 2 e 14, p.8 -22-23. MERCK. **Reactivos, diagnóstica, productos químicos 1992/93**. Darmstadt, 1993. 1584 p.

EMBRAPA (Org.). **Composição do leite**. Agência de Informação Embrapa Composição. Disponível em:

<[www.agencia.cnptia.embrapa.br/.../AG01_128_21720039243. HTML](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/.../AG01_128_21720039243.HTML)>. Acesso em: 04 jan. 2014.

FACHINELLI, Camila. **CONTROLE DE QUALIDADE DO LEITE – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em:

<<http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2012429101512203camilafachinelli.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

FURTADO, Marco. **I Simpósio de Qualidade do Leite e Derivados UFRRJ – Seropédica, RJ – 16 a 19 de Agosto de 2010**. 2010. PDF.. Disponível em: <r1.ufrrj.br/simleite/Marco_Furtado.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2014.

LUIZ, Domareski Jackson et al. **Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai)**.2010. Artigo. Disponível em: <http://www.scielo.org/ve/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0004-06222010000300008>. Acesso em: 06 jan. 2014.

GERON, L.J.V.; BRANCHER, M.A. Produção de leite a pasto: uma revisão. **Pubvet**, v.1, n.10, 2007. Disponível em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=244. Acesso em: 04 jan. 2014.

MAPA - Avisos: O Programa de Combate à Fraude no Leite. 2013. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/animal/dipoa/dipoa-geral/avisos>. Acesso em: 04 jan. 2014.

MENDES, Carolina de Gouveia et al. **ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E PESQUISA DE FRAUDE NO LEITE INFORMAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ, RN**.2010. Artigo Científico. Disponível em: <www.revistas.ufg.br > Capa > v. 11, n. 2 (2010)>. Acesso em: 04 jan. 2014.

MIGUEL, GiuliannaZilocchiet al. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE OBTIDO DE DIFERENTES TIPOS DE COMERCIALIZAÇÃO EM PONTES E**

LACERDA - MT.2010. Artigo Científico. Disponível em:

<www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol8/10_artigo_v8.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2014.

Nova legislação comentada de produtos lácteos... 3. Ed. Ver, ampl, e comentada...

São Paulo: Setembro. Editora, 2011.

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

UFSM, Editora. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.** [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <[https://editoraufsm.com.br/manual-para-inspec-o-da-qualidade-do-leiteEm cache](https://editoraufsm.com.br/manual-para-inspec-o-da-qualidade-do-leiteEm%20cache)>. em: 04 jan. 2014.

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.