Métodos para Identificação de Formol no Leite Integral UHT (Ultrapasteurizado) correlacionados.



Revista Eletrônica Multidisciplinar
FACEAR
ISSN: 2316-2317

Jéssica da Cruz Adriano;
Ademir Zimmermann; Adriana Pimentel;
Vinicius Pereira Silva.

RESUMO

Devido a várias denúncias de conservantes adicionados de maneira fraudulenta nos carregamentos de leite, como é o caso do formaldeído, o presente trabalho tem como objetivo testar diferentes marcas de leite UHT, através de análises qualitativas, verificando se estes estão contaminados com formol. Também será realizada a comparação entre dois métodos (A e B), a fim de constatar qual destes possui maior sensibilidade na detecção do formaldeído. Por fim, será feita a dopagem do leite com duas ureias distintas, com o intuito de verificar se ocorrerá contaminação com formol. Para a realização das análises, os métodos foram baseados no Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos e no Manual para Inspeção da Qualidade do Leite. As contaminações para comparação dos métodos A e B foram feitas nas seguintes concentrações: 1%, 0,5%, 0,1%, 0,05%, 0,01%, 0,001% e 0,0001%. Os testes realizados foram satisfatórios, obtendo-se a comprovação de que ambos os métodos funcionam e possuem uma sensibilidade grande na identificação de formol em concentrações de até 0,001%. As análises dos leites contaminados com ureia, mostraram eficácia quanto a comprovação de formol presente nas amostras analisadas. Por fim, constatou-se que os leites analisados estavam dentro dos padrões adequados para consumo, estipulado pela Instrução Normativa do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) nº 68/2006, não apresentando formol em sua composição pelos métodos utilizados.

Palavras chave: *Formol. Leite UHT. Identificação. Contaminações.*

ABSTRACT

Due to several complaints of preservatives added fraudulently in milk shipments such as formaldehyde, this study aims to test different brands of UHT milk, using qualitative analysis, making sure that they are contaminated with formaldehyde. It will also be performed to compare the two methods (A and B) to ascertain which of these has higher sensitivity in detection of formaldehyde. Finally, doping of milk will be made with two separate ureas, in order to check if contamination occurs with formaldehyde. To carry out the analysis, the methods were based on laboratory for Bench Manual (GLP) Cheese Factory and the Manual for Milk Quality Inspection. The contamination compared to the methods A and B were made at the following concentrations: 1%, 0.5%, 0.1%, 0.05%, 0.01%, 0.001% and 0.0001%. The tests were satisfactory, obtaining the evidence that both methods work and have a great sensitivity in the identification of formaldehyde at concentrations of up to 0.001 %. Analyses of milk contaminated with urea showed efficacy as proof of formaldehyde present in the samples. Finally, it was found that the milk analyzed were within the appropriate standards for consumption, stipulated by the Instruction of the MAPA (Ministry of Agriculture, Livestock and Supply) No 68/2006, showing no formaldehyde in its composition by the methods used.

Keywords: *Formaldehyde. UHT milk. Identification. Contamination.*

1. INTRODUÇÃO

O leite é considerado um dos alimentos mais importantes da cadeia alimentar do ser humano. É o primeiro alimento que consumimos e o que permanecerá ao longo de toda nossa vida (BRITO; VALSECHI, 2001).

Sua qualidade é definida por parâmetros de sua composição como os teores de proteínas, gordura, lactose, minerais e vitaminas. Acredita-se que o leite seja um dos produtos mais testados pelo controle de qualidade, pois suas exigências de qualidade/higiene tanto do leite fluido e derivados lácteos, são definidas de acordo com postulados estabelecidos para a proteção da saúde humana e preservação das propriedades nutritivas desses alimentos (BRITO; QUAGGIO, 2009).

Um dos leites existente mais comercializado é o leite integral UHT (*Ultra High Temperature*), cujo qual, é submetido durante 2 a 4 segundos a uma temperatura de 135-150ºC em um processo térmico de fluxo contínuo, sendo resfriado logo em seguida e envasado sob condições assépticas, em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (TRONCO, 2010).

No ano de 2013, o MAPA junto da ANVISA aprendeu no Rio Grande do Sul, 4 marcas de leite UHT acusadas de misturar uma substância que continha formol ao leite. Segundo os fabricantes a fraude acontecia durante o transporte do leite cru, até o posto de refrigeração. Vários outros casos parecidos foram encontrados nos estados de São Paulo e Paraná (FOLHA DE SP, 2013).

Segundo a Instrução Normativa do MAPA nº 68/2006, a utilização de formol como conservante em leites fluídos, é tido como fraudulenta, pois além de ser prejudicial à saúde humana, faz com que o interesse de limpeza, higiene, refrigeração e conservação do leite diminuam.

Em pesquisas realizadas pelo IARC – Agência Internacional de Pesquisa do Câncer, o formol foi classificado como pertencente ao Grupo 1 A em Julho de 2004, cancerígeno tumorogênico e teratogênico por interferir na vida embrionária ou fetal (IARC, 2006; ANVISA, 2013).

Com isso o presente trabalho tem como objetivo, realizar através de análises qualitativas a identificação de formol em diferentes lotes de leite, de 4 distintas. As amostras foram identificadas de A até D. Estas análises foram baseadas no Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos e no Manual para Inspeção da Qualidade do Leite. Também serão realizadas contaminações em diferentes concentrações nos leites UHT e *in natura,* com valores de (1%, 0,5%,0,1%, 0,05%,

0,01%, 0,001% e 0,0001%), o intuito é de estabelecer qual método possui melhor sensibilidade na identificação de formol. Por fim, será realizada a contaminação do leite com dois tipos de ureia (ureia 1 – técnica, ureia 2- agrícola) para poder verificar se é possível detectar a presença de formol nas amostras. Se o teste apresentar resultado positivo para alguma das ureias, será realizada a comparação dos métodos A e B nas mesmas concentrações de contaminação do leite com formaldeído.

2.0 DESENVOLVIMENTO

2.1 LEITE

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), artigo 475,

"Denomina-se leite, sem outra especificação, o produto normal, fresco, integral, oriundo da ordenha completa e ininterrupta de vacas sadias."

É um liquido branco, opaco, de sabor adocicado, odor pouco acentuado, possuindo uma viscosidade duas vezes maior que a água. Sua qualidade é definida por parâmetros de sua composição, como os teores de proteínas, gorduras, lactose, minerais e vitaminas, que podem variar de acordo com o tempo de gestação do mamífero, sua alimentação, raça, espécie, clima, cuidados com o animal, entre outros fatores (VALSECHI, 2001; QUAGGIO, 2009).

É um alimento cuja produção deve ser realizada em uma forma adequada, ou seja, longe de substâncias estranhas, com muita higiene e não deve conter colostro (BRITO; SILVA, 1997; et. al).

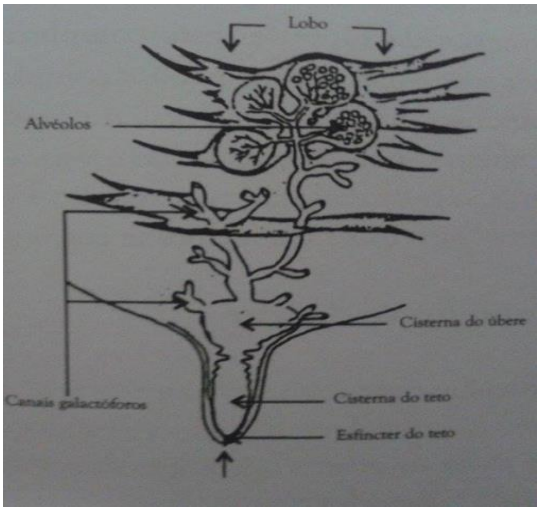
2.1.1 Síntese do leite na glândula mamária

Segundo Dias (2010) e Valsechi (2001), o leite resulta da atividade das glândulas mamárias dos mamíferos, ou mais especificamente, nas estruturas denominadas alvéolos, as quais entram em funcionamento logo após o parto. Sua produção ocorre a partir dos compostos do sangue do animal, por síntese ou filtração. A água passa direto por filtração pelos alvéolos, já os demais constituintes do leite, passam por processos bioquímicos de transformação dentro da mama.

Os alvéolos são formados pelas células epiteliais, que são responsáveis pela sintetização da proteína, da lactose, gordura e alguns minerais. Após sua formação, o leite passa pelos alvéolos, através de canais e ductos galactóforos, ficando armazenado na cisterna do úbero e do teto, até a sua ordenha (TRONCO, 2010).

De acordo com a figura 1 podemos observar o sistema do teto da vaca:

Figura 1- Teto da vaca



Fonte: Tronco, 2010.

2.1.2 Composição do leite

O leite é formado em maior proporção de água e o restante por substâncias sólidas, denominadas de extrato seco total, cuja qual, representa a parte nutritiva do leite, podendo ser representada de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Formação do Leite.

Água	.....	87,3%
Extrato Seco Total:		
Gordura	.....	3,6%
Extrato Seco Desengordurado:		
Lactose	.....	4,9%
Proteínas	.....	3,3%
Sais Minerais	.....	0,9%

Fonte: Adaptado de Valsechi(2014).

Entende-se por Extrato Seco Total (EST) todos os componentes sólidos, e por Extrato Seco Desengordurado (ETD) todos os componentes com exceção da água e da gordura. Os principais elementos sólidos do leite são os glicídios (açúcares), lipídios (gorduras), protídeos e caseínas (proteínas), sais minerais (potássio, cálcio, magnésio, sódio, zinco e ferro), e orgânicos (enzimas, vitaminas A, E, B1, B2, C e D). Os componentes do leite permanecem em equilíbrio e bastante estáveis, podendo assim, usar como base este conhecimento de estabilidades para realizar análises que iram apontar problemas que alteram sua composição (SILVA, 1997; VALSECHI, 2001).

2.1.3 Processo do Leite UHT

O processo de ultrapasteurizarão é um método de esterilização do leite, elevando-o a uma temperatura de 135-150ºC, em 2 a 4 segundos, fazendo logo em seguida um resfriamento rápido. Esta técnica tem a intenção de aumentar a vida útil do alimento em até 180 dias, fazendo a eliminação de microrganismos (ZANOLA, 2009; TRONCO, 2010).

Para que o leite se mantenha longe destes microrganismos, é preciso que todo o processo desde o armazenamento até o envase, seja realizado em condições assépticas, recebendo após o termino do processo de produção o nome de Longa Vida (ZANOLA, 2009).

2.2 FORMOL

Conhecido também como formaldeído, metanal de forma molecular H_2CO, é um produto obtido mediante a oxidação catalítica do álcool metílico. Sua comercialização é realizada na forma de solução aquosa na proporção de 37% a 50% de formaldeído e 6% a 15% de álcool, este último possui a função como estabilizante para evitar sua tendência à polimerização. É um líquido incolor, de cheiro sufocante, miscível em água, acetona, clorofórmio, benzeno e álcool etílico (IARC et. al, 2004).

Nosso corpo produz formaldeído naturalmente em pequenas quantidades, como parte do metabolismo cotidiano, sem causar danos à saúde. Também pode ser encontrado em nossa atmosfera, geralmente em baixo nível, chegando a 0,001 mg/m³ em áreas rurais e abaixo de 0,02 mg/m³ em áreas urbanas. A presença de formol na atmosfera deve-se a liberação de substâncias por cigarros, automóveis sem catalisador

ou com gasolina oxigenada, germicidas, desinfetantes, entre outros produtos (INCA; ECO-USA; 1999).

Segundo IARC (2006), a produção de formol chega aproximadamente a 21 milhões de toneladas por ano, possuindo grande utilidade dentro das indústrias de resinas sintéticas, nas indústrias de madeira, papel, celulose, cosméticos, fertilizantes, alimentos, entre outros ramos. Sendo assim, estamos em constante contato com esse aldeído.

2.2.1 Utilização do formol como conservante

O uso do formaldeído dentro das indústrias de alimentos tem como objetivo inibir ou retardar o crescimento de bactérias, ou qualquer alteração causada por enzimas nos alimentos. É utilizado como conservante em alguns tipos de queijos, peixes, carnes, leites,

De acordo com a RIISPOA, não existe situação que seja permitida a adição de substâncias conservadoras ao leite. A Portaria n.0005/83, de 07/03/83, determina que em caso de detecção de conservantes em amostras de leite, este só poderá ser usado para a produção de sabão ou caseína industrial. Sua utilização no leite é permitida somente como conservante de amostras para posteriores análises de controle de qualidade. Além de o formaldeído proporcionar uma ação prejudicial a mucosa, e enzimas gástricas, também proporciona o enrijecimento de proteínas, tornando-as menos digestíveis (G-100).

2.2.2 Toxidade causada pelo formol

Em 1995, a Agência Internacional de Pesquisas do Câncer (IARC) da Organização Mundial da Saúde (OMS), realizou testes em animais e classificou o formol como sendo do Grupo 2 A, ou seja, provável cancerígeno para humanos e animais. Porém, mais testes foram realizados pela mesma agência em 2003, que reavaliaram os resultados existes e optaram pela reclassificação do formaldeído, passando-o para o Grupo 1 A em Julho de 2004, cancerígeno tumorogênico e teratogênico por interferir na vida embrionária ou fetal, produzindo uma alteração na estrutura ou função da descendência (ANVISA 2013; IARC, 2004).

Portanto devido sua alta solubilidade em água, o formaldeído é facilmente absorvido no trato gastrointestinal, respiratório e de fácil metabolização. É irritante para tecidos quando entra em contato direto com a pele. A ingestão de formol puro pode levar o indivíduo ao coma e até mesmo a morte, por falência respiratória (INCA; ANVISA; 2013).

Vários estudos em ratos de laboratório expostos por grandes quantidades de formol no ar, comprovaram que estes ratos desenvolveram câncer de nariz e garganta (câncer de nasofaringe), o mesmo ocorreu com alguns trabalhadores que também inalavam grandes quantidades de formol. Pode ainda causar irritação nos olhos, nariz, mucosas, e pode até mesmo causar bronquite, pneumonia e laringite, quando em alta concentração o mesmo ocorreu com alguns trabalhadores que também inalavam grandes quantidades de formol. (ECO-USA, 1999; INCA; et. al).

De acordo com a tabela 2, podemos observar os efeitos do formol em humanos, após exposições de curta duração.

Tabela 2 – Efeito de Formol em Humanos.

Média de concentração	Tempo médio de exposição	Efeitos a saúde da população geral
0,8 - 1 ppm	Exposições repetidas	Percepção olfativa
Até 2 ppm	Única ou repetida exposição	Irritante aos olhos, nariz e garganta.
3 - 5 ppm	30 minutos	Lacrimação e intolerância por algumas pessoas
10 - 20 ppm	Tempo não especificado	Dificuldade na respiração e forte lacrimação
25 - 50 ppm	Tempo não especificado	Edema pulmonar, pneumonia e perigo de vida.
50 - 100 ppm	Tempo não especificado	Pode causar a mote

Fonte: Instituto Nacional do Câncer. Adapted World Health Organization (1989); IARC (1995); WHO Regional Office for Europe (1987).

Em geral, não existem níveis seguros de exposição ao formol para humanos e animais (IARC, 2004).

2.2.3 Denúncias de contaminações de leites com formol

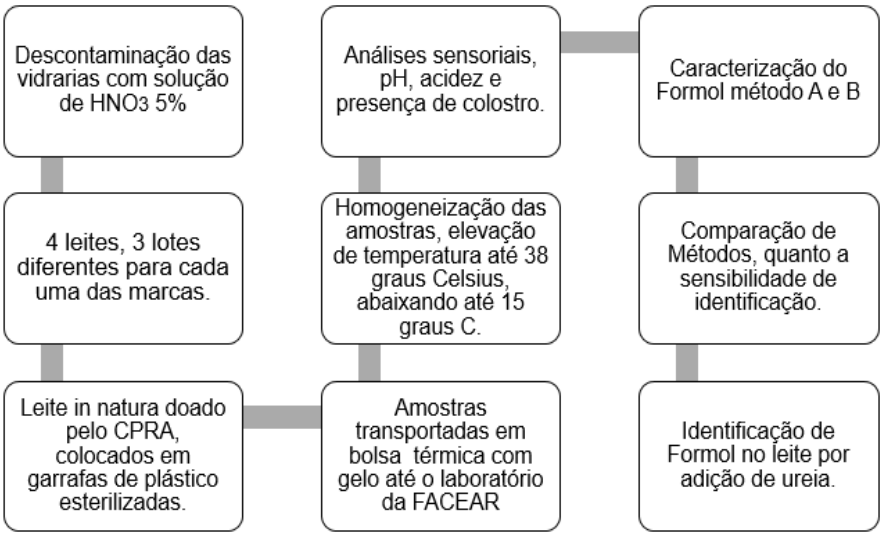
De acordo com matéria publicada pela Folha de São Paulo (2013), a adição de ureia agrícola, que contém formol em sua fabricação, também é uma maneira de fraude ao leite, o Ministério da Agricultura do Rio Grande do Sul apreendeu quatro transportadoras, pois as mesmas adicionavam ureia em carregamentos de leite cru que iriam para postos de refrigeração. O intuito era aumentar em 10% o volume do leite transportado, para lucrarem como intermediários entre produtores e indústrias.

Segundo o Ministério da Agricultura, as indústrias que apresentaram leite UHT adulterado foram submetidas ao Regime Especial de Fiscalização (REF), até apresentarem planos de medidas corretivas, para comercializarem seus produtos novamente. Pelo menos três amostras consecutivas teriam que apresentar análises laboratoriais dentro dos padrões.

Em Informe Técnico a ANVISA (2013) recomenda ao consumidor á não comprar os leites das marcas adulteradas, pois podem apresentar riscos à saúde humana pelo seu consumo contínuo.

3.0. METODOLOGIA

Abaixo podemos observar o fluxograma, com a sequência das análises e métodos empregados:



Fonte: Autor, 2014.

O processo de identificação de Formol no leite foi realizado no Laboratório de Química da FACEAR (FACULDADE EDUCACIONAL ARAUCÁRIA), todas as análises em triplicatas, baseado no Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos e Manual para Inspeção da Qualidade do Leite.

Todos os leites analisados apresentam características conforme figura 2:

Figura 2: Tabela de características dos leites analisados.

Ident.	Cor	Aspecto	Odor	Sabor	Ph	º Dornic (15-20 ºD)	Colostro
Leite A1	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,60	20 ºD	Ausente
Leite A 2	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,67	17 ºD	Ausente
Leite A 3	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,60	19 ºD	Ausente
Leite B 1	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,67	19 ºD	Ausente
Leite B 2	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,60	17 ºD	Ausente
Leite B 3	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,65	18 ºD	Ausente
Leite C 1	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,66	18 ºD	Ausente
Leite C 2	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,67	18 ºD	Ausente
Leite C 3	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,60	19 ºD	Ausente
Leite D 1	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,62	19 ºD	Ausente
Leite D 2	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,65	17 ºD	Ausente
Leite D 3	Branco	Sem partículas/ substâncias estranhas	Ausente	Característico	6,63	17 ºD	Ausente
in natura	Amarelado	Sem partículas/ substâncias estranhas	Característico	Característico	6,64	19 ºD	Ausente

Fonte: Autor, 2014.

3.1 CARACTERIZAÇÕES DE FORMOL NO LEITE

Tomando conhecimento que o Formol é um conservante e sua presença não é permitida, seja em qualquer concentração, foram realizadas análises qualitativas para sua identificação em amostras de leites.

As análises de identificação foram realizadas de acordo com o método A do Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos, e com o procedimento descrito no Manual para Inspeção da Qualidade do Leite, que será denominado como método B.

3.1.1 Método A: Identificação do formol

Para a realização desta análise, foram separados três tubos de ensaio para cada marca de leite, e foi transferido com pipetas volumétricas, 2 ml da amostra de leite, 2 ml de Ácido Clorídrico P.A, e 0,5 ml de Cloreto Férrico 2,5% dentro de cada tubo. Em seguida, a mistura foi agitada e submetida a aquecimento no Bico de Bunsen até seu ponto de ebulição, onde ocorreu a alteração de coloração da amostra, podendo identificar a presença ou ausência de formol.

3.1.2 Método B: Identificação do formol

Seguindo o mesmo critério de identificação e número de análises do método A (triplicatas), foi transferido com pipetas volumétricas, 5 ml da amostra de leite, 2 mL de Ácido Sulfúrico 50%, e 1 mL de Cloreto Férrico 2,0% dentro de cada tubo. Em seguida, a mistura foi agitada e submetida a aquecimento no Bico de Bunsen até seu ponto de ebulição, onde se observou a alteração de coloração da amostra, podendo identificar a presença ou ausência de formol.

3.2 COMPARAÇÕES DE MÉTODOS (A E B), PARA IDENTIFICAÇÃO DE FORMOL

Os Métodos A e B foram comparados com o intuito de tomar conhecimento de qual dos dois métodos tem maior sensibilidade na identificação de Formol no leite.

Para esse procedimento, o leite utilizado foi o UHT e o leite *in natura*. Estes leites foram contaminados em cinco concentrações diferentes de formol sendo (1%, 0,5%,0,1%, 0,05%, 0,01%, 0,001% e 0,0001%), que foi preparado a de maior concentração e diluído a partir desta as demais. Todas as contaminações foram avolumadas em balões volumétricos de 100 ml. Após as contaminações as amostras foram analisadas respectivamente seguindo ambos os métodos.

3.3 IDENTIFICAÇÃO DE FORMOL NO LEITE COM ADIÇÃO DE UREIA

Foram realizadas duas contaminações a 10%, com ureia 1 (técnica) e ureia 2 (agrícola), no intuito de comprovar se as mesmas influenciam, ou não, na contaminação do leite com formol. Após procedimentos analíticos de identificação, utilizaram-se os métodos A e B para avaliar os níveis de detecção de formol nas amostras de leite.

4.0. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente serão mostrados os resultados obtidos das análises de leite para verificação de possíveis contaminações em leites UHT integrais comercializados. Em seguida será mostrada a comparação dos métodos A e B, para avaliar a sensibilidade dos mesmos na detecção de formol em amostras de leite contaminadas com diferentes concentrações de formaldeído. Por fim, serão descritos os resultados obtidos na análise por contaminação de ureia, explicando os motivos pelos quais a mesma é adicionada aos carregamentos de leite *in natura.*

4.1 ANÁLISES DE LEITES

O formaldeído tem a capacidade de reagir com os grupos –NH e $–NH_2$, existentes em proteínas. Com isso, esses grupos aminos unem-se a cadeia de outras moléculas de proteínas próximas, o que causa o enrijecimento das mesmas e impede que estas sejam atacadas por ações bacterianas. Devido a este enrijecimento das proteínas é que o leite se torna inadequado para consumo, pois além da contaminação pelo formol a digestão dessas proteínas pelo organismo do ser humano se torna difícil.

Constatou-se que os leites estavam dentro dos padrões adequados para consumo, estipulados pela Instrução Normativa do MAPA nº 68/2006, não apresentando formol em sua composição.

Os resultados obtidos das análises estão demonstrados na tabela 3:

Tabela 3 - Análise de Formol em Leites.

Identificação	Lote:	Data de Fáb.:	Presença de Formol (Método A e B):
Leite A[1]	FRVP M2 L300	07/09/2014	Ausência
Leite A[2]	IS52C A	17/09/2014	Ausência
Leite A[3]	FRNR M3 L317	27/09/2014	Ausência
Leite B[1]	0024/ M6	04/09/2014	Ausência
Leite B[2]	0748/ M4	19/09/2014	Ausência
Leite B[3]	2110/ M6	14/09/2014	Ausência
Leite C[1]	L9	01/10/2014	Ausência
Leite C[2]	L178	21/08/2014	Ausência
Leite C[3]	L8	01/10/2014	Ausência
Leite D[1]	ACB10	18/10/2014	Ausência
Leite D[2]	DCB3A	16/10/2014	Ausência
Leite D[3]	DCB3D	12/10/2014	Ausência
Leite in natura	CPRA	-	Ausência

Fonte: Autor, 2014.

Abaixo podemos observas as colorações que as amostras devem apresentar em caso de resultado positivo e resultado negativo, conforme seus respectivos métodos, de acordo com a figura 3.

Figura 3- Testes positivos e negativos para os métodos A e B.



Método A- Positivo *Método A- Negativo* *Método B - Positivo* *Método B - Negativo*

Fonte: Autor, 2014

Método A - Presença: Coloração Violácea até Cinza em concentrações elevadas. / Ausência: Coloração Amarela até Verde

Método B - Presença: Coloração Violácea / Ausência: Coloração Rosa

4.2 COMPARAÇÕES DE MÉTODOS

Nas análises de comparação dos métodos A e B, foi constatado que ambos possibilitam fazer a identificação de formol até valores de 0,001%, além de serem testes rápidos, que facilitam o controle de qualidade dentro das indústrias. A determinação de formaldeído no leite é constatada através de análises qualitativas, com mudanças de coloração bem visíveis. Os leites utilizados foram o UHT e *in natura.*

Para os leites que apresentaram formol, não é necessário realizar a quantificação deste conservante, segundo a RIISPOA Portaria n.0005/83, de 07/03/83 qualquer leite contaminado, independente da concentração, não pode ser utilizado pela indústria de laticínios, levando em consideração que não existem níveis seguros de ingestão de formaldeído.

4.3 IDENTIFICAÇÕES DE FORMOL EM LEITES CONTAMINADOS COM UREIA

Os leites UHT e *in natura* que foram contaminados com duas ureias distintas (ureia 1- técnica e ureia 2- agrícola), onde após contaminação com a ureia 2- agrícola, foi apresentado resultado positivo no teste de formaldeído. Nas análises de comparação dos métodos A e B, o resultado foi o mesmo que as amostras contaminadas diretamente por formol, detectando valores de até 0,001% em ambos os leites.

O formol liberado pela ureia 2 - agrícola, pois quando termina sua sintetização, não existe muito cuidado quanto ao seu manuseio, além de possuir em cada pérola (grão) um spray que contem formaldeído para torná-la menos solúvel. Dessa maneira é comprovado que a contaminação do leite não é realizada necessariamente por adição da matéria-prima formol, mas pela adição de ureia também.

A ureia é produzida naturalmente em nosso organismo, assim como o formol, mas segundo o Comitê de Especialistas em Aditivos Alimentares (JECFA) da Organização para Alimentos e Agricultura (FAO) e da Organização Mundial da Saúde (OMS) a utilização de ureia como texturizante em gomas de mascar, entre outros alimentos, e concluiu que sua utilização em até 3% não apresenta preocupação quanto ao nível toxicológico. Porém se em sua utilização estiver ocorrendo contaminações de formol, seu uso se torna impróprio.

5. CONCLUSÃO

As análises realizadas tiveram como base o Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos, para o método A e Manual para Inspeção da Qualidade do Leite, para método B.

Foi verificado que todos os leites comprados e analisados, estão dentro dos padrões para consumo de acordo com a Instrução Normativa do MAPA nº 68/2006, não apresentando formol em sua composição.

Os métodos A e B foram comparados e apresentaram o mesmo nível de detecção na identificação de formol, até mesmo nas amostras contaminadas com a ureia 2- agrícola, chegando a valores de concentrações de 0,001%. Levando em consideração que a porcentagem de contaminação nos leites por formol é maior do que 0,001%, este valor mínimo é considerado satisfatório quanto à detecção de formol por ambos os métodos.

Pode-se comprovar que a ureia também pode contaminar carregamentos de leite com formol, principalmente se a ureia adicionada for a agrícola, pois em seu manuseio não há tanto cuidado para evitar contaminações.

As análises de identificação de formol se mostraram eficientes e satisfatórias, pela sua rapidez, mínimo de detecção feita e na fácil identificação por método qualitativo em que há mudança de coloração das amostras, as tornando bem visíveis, facilitando os testes de controle de qualidade do leite dentro das indústrias.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E DOENÇAS REGISTRY US DEPARTAMENTO DE SAÚDE E SERVIÇOS HUMANOS; **Formaldeído**. Perfil toxicológico para o formaldeído, 1999. Disponível em:
< http://www.eco-usa.net/toxics/formaldehyde.shtml>. Acesso em: 22/06/2014.

ATANOR; **Formol**. Disponível em:
<http://www.atanor.com.ar/por/negocios_domesticos/quimicos/productos/formol.php>.
Acesso em: 22/06/2014.

ANVISA; **Esclarecimento sobre os riscos à saúde das substâncias ureia e formol e sua adição ao leite**. Informe Técnico n. 53, 2013. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2013+noticias/anvisa+avalia+risco+da+presenca+de+formol+e+ureia+no+leite>. Acesso em: 20/06/2014.

ASBRA; **Formol é encontrado em quatro marcas de leites no Rio Grande do Sul**. Folha de São Paulo, 2013 Disponível em: <http://www.asbra.com.br/noticia/formol-e-encontrado-em-quatro-marcas-de-leite-no-rio-grande-do-sul>. Acesso em: 20/06/2014.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F; **Qualidade do Leite**, p. 61-64. Disponível em: < http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/903.pdf> Acesso em: 20/06/2014.

DIAS, A. M. C.; **Análises para o Controle de Qualidade ao Leite.** Curso em Especialização Tecnológica Alimentar, Instituto Politécnico de Coimbra, 2010.

G100 – **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS PEQUENAS E MÉDIAS COOPERATIVAS E EMPRESAS DE LATICÍNIOS; Análises de Rotina do Leite na Indústria.** Disponível em:
< http://www.g100.org.br/>. Acesso em: 20/06/2014.

INCA; **Formol e Formaldeído**. Rio de Janeiro. Disponível em:
< http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=795>. Acesso em: 22/06/2014.

IARC; INTERNATIONAL AGENCT FOR RESEARCHON CANCER, Monographs, p. 401; 2006.

QUAGGIO, J. G.; **O Leite Longa Vida**. Qualidade do Leite, 2009. Disponível em:
< http://www.qualidadedoleite.com.br/textos/12/historia.html>. Acesso em: 23/06/2014.

RODRIGUES, F.; **Manual de Bancada para Laboratório (BPL) Fábrica de Queijos - Parte II**.

SILVA, P. H. F da; **Leite: Aspectos de Composição e Propriedades**. Química Nova na Escola, n.6, 1997. Disponível em:
<http://qnint.sbq.org.br/qni/visualizarTema.php?idTema=18>. Acesso em: 01/08/2014.

TRONCO, M. V; **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Universidade Federal de Santa Maria. 4 º ed., Santa Maria: Ed. UFMS, 2010.

VALSECHI, O. A.; **Leite e seus Derivados**. Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural, Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Agrárias, Araraperes SP, 2001.

VIEIRA, J. E. A de; **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT)**. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária, Gabinete do Ministro, PORTARIA Nº 146 DE MARÇO DE 1996.

ZANOLA, M.; **Processamento do Leite UHT**. Monografia para conclusão de curso Pós-Graduação em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal do Instituto Qualittas de Pós- Graduação; Campinas, 2009.