

**INSTITUTO NACIONAL DE ENSINO SUPERIOR E PESQUISA-INESP  
CENTRO DE CAPACITAÇÃO EDUCACIONAL - CCE**

**MILLANY RODRIGUES DE OLIVEIRA E SILVA**

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES PASTEURIZADOS  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ABREU E LIMA-PE**

**RECIFE**

**2016**

MILLANY RODRIGUES DE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES PASTEURIZADOS  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ABREU E LIMA-PE**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Pós-graduação do Instituto Nacional de Ensino Superior e Pesquisa – INESPe ao Centro de Capacitação Educacional como parte de requisitos para obtenção do título de Especialista em Alimentação Coletiva.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Márcia Cristina Vieira Fialho

**RECIFE**

**2016**

MILLANY RODRIGUES DE OLIVEIRA E SILVA

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE LEITES PASTEURIZADOS  
COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE ABREU E LIMA-PE**

Monografia para obtenção do título de Especialização em Gestão em Alimentação Coletiva.

Recife, Outubro de 2016.

**EXAMINADOR:**

Nome: \_\_\_\_\_

Titulação: \_\_\_\_\_

**PARECER FINAL:**

---

---

---

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus amigos, a minha família, especialmente meus pais, que sempre me deram força, coragem e constante apoio para seguir em busca de meus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades, sem ele nada conseguiria. A esta instituição, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presente.

Ao minha orientadora Márcia Cristina Vieira Fialho, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

O leite é um alimento fundamental para a dieta humana em virtude de seu elevado valor nutritivo. Pesquisas no Brasil têm demonstrado que a qualidade do leite produzido e comercializado nem sempre atinge os padrões exigidos e estabelecidos, representando inclusive riscos à saúde do consumidor. Os riscos envolvem deste a presença de adulterantes adicionados de forma fraudulenta com o objetivo de mascarar uma baixa qualidade, a presença de microrganismos patogênicos e ainda de substâncias químicas como pesticidas e antibióticos. O objetivo do trabalho foi uma análise de testes físico-químicos de quatro leites pasteurizados comercializados na cidade de Abreu e Lima - PE. Essas análises aconteceram no Laboratório de Bromatologia da UNINASSAU, Recife. Avaliou-se, a densidade, a acidez, o pH, o amido, o formol e a peroxidase, todos os experimentos foram realizados em triplicata e utilizados a média dos valores. Os resultados demonstram alterações na densidade nas amostras A, B e C com respectivos valores de 1,026, 1,024 e 1,026, alterações na acidez titulável em grau Dornic nas amostras B e C com valores respectivos de 23°D e 21°D, que segundo o ministério da agricultura pecuária e abastecimento admite valores titulados entre 15 e 18°D. Em relação ao pH foi verificado que as amostras A, B e C encontraram-se inadequadas com respectivos valores de 6,1, 6,3 e 6,1, quando o valor do pH do leite de vaca deveria ser entre 6,4 e 6,8. Os demais parâmetros, amido, formol e peroxidase estavam em conformidade. Dessa forma, conclui-se que 75% das amostras coletadas de leites pasteurizados comercializado na cidade de Abreu e Lima-PE, encontram-se fora da legislação Vigente, podendo ser um risco à saúde do consumidor.

**PALAVRAS CHAVE:** Leite pasteurizado, qualidade do leite, Fraude.

## **ABSTRACT**

Milk is an essential food for the human diet because of its high nutritional value. Research in Brazil have shown that the quality of milk produced and marketed not always reach the required and established standards, accounting including risks to consumer health. The risks this involves the presence of adulterants made fraudulently with the purpose of masking a low quality, the presence of pathogenic microorganisms and further chemicals such as pesticides and antibiotics. The objective of the study was an analysis of physico-chemical tests four pasteurized milk sold in the city Abreu e Lima - PE. These analyzes took place in Bromatology Laboratory UNINASSAU, Recife. It was evaluated, density, acidity, pH, starch, formaldehyde and peroxidase, all experiments were performed in triplicate and the mean values used. The results demonstrate changes in density nasamostras A, B and C with values of 1.026, 1.024 and 1.026, changes in titratable acidity in Dornic degree in samples B and C with respective values of 23°D and 21°D that the ministry of livestock farming and supply accepts certificated securities between 15 and 18 ° D. Regarding the pH was found that samples A, B and C found to be inadequate with values of 6.1, 6.3 and 6.1, when the value of cow's milk should be between pH 6.4 and 6.8. The other parameters, starch, formaldehyde and peroxidase were accordingly. Thus, it is concluded that 75% of the samples collected from milk pasteurized marketed in the city of Abreu e Lima-PE, are outside the Governing legislation and may be a risk to consumer health.

**KEYWORDS:** Pasteurized milk, milk quality, **KEYWORDS:** Pasteurizedmilk, milkquality, Fraud.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO .....	11
	2.1 Objetivo Geral.....	11
3	MATERIAIS .....	12
	3.1 Densidade a 5°C.....	12
	3.2 Acidez titulável em graus Dornic.....	12
	3.3 pH.....	12
	3.4 Amido Qualitativo.....	12
	3.5 Formal.....	12
	3.6 Peroxidase.....	13
4	MÉTODOS.....	14
	4.1 Densidade a 15°C .....	14
	4.2 Acidez titulável em graus Dornic.....	15
	4.3 pH.....	16
	4.4 Amido Qualitativo.....	16
	4.5 Formol .....	16
	4.6 Peroxidase.....	16
5	RESULTADOS .....	17
	5.1 Densidade a 15°C .....	17
	5.2 Acidez titulável em graus Dornic.....	17
	5.3 pH.....	18
	5.4 Amido Qualitativo.....	19
	5.5 Formol .....	19
	5.6 Peroxidase.....	19
6	DISCUSSÃO.....	20



6.1	Densidade a 15°C .....	20
6.2	Acidez titulável em graus Dornic.....	21
6.3	pH.....	21
6.4	Amido Qualitativo.....	21
6.5	Formol .....	22
6.6	Peroxidase.....	22
7	CONCLUSÃO .....	23
	REFERÊNCIAS.....	24

# 1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento fundamental para a dieta humana em virtude de seu elevado valor nutritivo. É considerado um dos mais completos, sendo fonte de proteínas, lipídeos, carboidratos, sais minerais e vitaminas. A presença destes elementos determinam a qualidade da sua composição, que, por sua vez, é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça e por fatores ligados a cada animal, como período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse (SOUZA et al., 1995; BRASIL,2016).

Por ser de origem biológica, o leite pode apresentar variações nos seus componentes, sendo um alimento composto por aproximadamente 87,0% de água, 3,6% de gordura, 3,6% de proteína, 4,5% de lactose e 0,8% de vitaminas e sais minerais (BRASIL,2015; GARRIDO,2010;SOUZA et al.,2014).

Segundo ANDURAND (2004), o leite pasteurizado é um fluido elaborado a partir do Leite Cru Refrigerado na propriedade rural, que apresente as especificações de produção, de coleta e de qualidade dessa matéria-prima contidas em Regulamento Técnico próprio e que tenha sido transportado a granel até o estabelecimento processador.

O leite deve ser classificado quanto ao teor de gordura como integral, padronizado a 3% m/m, semidesnatado ou desnatado, e, quando destinado ao consumo humano direto na forma fluida, submetido a tratamento térmico na faixa de temperatura de 72 a 75°C durante 15° 20s. Como requisitos de características sensoriais, ter aspectos líquido, cor branca, odor e sabor característicos, sem sabores, nem odores estranhos, ser envasado com matérias adequados para as condições previstas de armazenamento e que garantam a hermeticidade da embalagem e proteção apropriada conta a contaminação (BRASIL,2016).

Pesquisas no Brasil têm demonstrado que a qualidade do leite produzido e comercializado nem sempre atinge os padrões exigidos e estabelecidos, representando inclusive riscos à saúde do consumidor. Os perigos envolvem deste a presença de adulterantes adicionados de forma fraudulenta com o objetivo de mascarar uma baixa qualidade, a presença de microrganismos patogênicos e ainda de substâncias químicas como pesticidas e antibióticos, sendo de fundamental importância a realização de avaliações físico-químicas no leite (NERO et al., 2007; CAMPOS,2011).

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho teve como objetivo realizar análise físico-química de leites pasteurizados comercializados na cidade de Abreu e Lima - PE.

### **3 MATERIAIS**

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram: acidez titulável em graus Dornic, amido, determinação de densidade a 15°C, peroxidase, formol e medição do pH.

#### **3.1 Densidade a 5°C**

- Proveta de 250 ml
- Termolactodensímetro

#### **3.2 Acidez titulável em graus Dornic**

- Pipeta volumétrica de 10 ml
- Erlenmeyer de 125 ml ou copo béquer
- Solução de Fenolftaleína 1,0%
- Bureta de 10 ml
- Solução de Hidróxido de sódio a 0,1 M

#### **3.3 pH**

- Erlenmeyer de 125 ml ou copo béquer
- pH-metro
- Pipetas graduadas
- Papel absorvente
- Água destilada

#### **3.4 Amido Qualitativo**

- Pipeta graduada
- Tubo de ensaio
- Béquer de 100 ml
- Bico de Busen
- Pinça para tubos
- Estantes para tubos

#### **3.5 Formal**

- Tubo de ensaio
- Solução de ácido sulfúrico

- Solução de cloreto férrico
- Bico de busen

### **3.6 Peroxidase**

- Pipeta graduada a 10 ml
- Solução hidroalcoólica de guaiacol
- Solução de peróxido de hidrogênio
- Tubo de ensaio

## 4 MÉTODOS

Foram analisadas 04 amostras diferentes de leite pasteurizado comercializado na cidade de Abreu e Lima-PE , coletadas no dia 22 de Março de 2016. Essas análises aconteceram no laboratório de Bromatologia do Centro Universitário Mauricio de Nassau, Campos do Derby em Recife/PE. E todos os testes foram feitos em duplicata.

### 4.1 Densidade a 15°C

Transferir cerca de 250 ml de leite para uma proveta, evitando incorporação de ar e formação de espuma, introduzir o termolactodensímetro perfeitamente limpo e seco na amostra, deixar flutuar sem que se encoste à parede da proveta, observar a densidade aproximada, erguer cuidadosamente o densímetro e enxugar sua haste com papel absorvente, retornando o aparelho a posição anteriormente observada. Deixar em repouso por 1 a 2 minutos. Realizar a leitura da densidade na cúspide do menisco, observar a temperatura e corrigir o resultado para 15°C.

Os valores dos graus lactodensimétricos corresponderam a 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> casas decimais do valor da densidade. Para obter o valor da densidade corrigida a 15°C, bastou colocar o número 1 a esquerda do valor do grau lactodensimétrico obtido na Tabela 1. Se os valores da densidade não estiverem contidos nesta tabela, será realizada a correção da leitura acrescentando 0,0002 para cada grau acima de 15°C ou diminuindo 0,0002 para cada grau abaixo de 15°C. Ex.: para leitura a 16°C com densidade igual a 1,0150, some a esta leitura 0,0002; para leitura a 12°C com densidade igual a 1,0150, subtraia 0,0006 desta leitura.

*Fator de correção do termolactodensímetro*– Foi transferida a solução de cloreto de sódio 44 g/L para uma proveta de 250 ml e introduzido lentamente o termolactodensímetro, tendo o cuidado de não encostar nas paredes da proveta. Após a temperatura ter estabilizado a 20°C, a densidade foi anotada. O fator de correção corresponde à diferença entre o valor teórico da densidade da solução de cloreto de sódio, que é igual a 1,030 e o da densidade lida no termolactodensímetro. *Nota:* o fator de correção foi sempre somado a densidade obtida na amostra analisada, lida no termolactodensímetro (densidade do leite a 15°C).

**Tabela 1: Correção da densidade do leite, segundo a temperatura.**

Graus Lactodensimétricos (leitura)	Temperatura do leite										
	10°C	11°C	12°C	13°C	14°C	15°C	16°C	17°C	18°C	19°C	20°C
	Graus lactodensimétricos (correção)										
195	189	190	191	192	193	195	196	198	200	202	204
200	193	194	195	196	198	200	201	203	205	207	209
205	198	199	200	201	203	205	207	209	211	213	215
210	203	204	205	206	208	210	212	214	216	218	220
215	208	209	210	211	213	215	217	219	221	223	225
220	213	214	215	216	218	220	222	224	226	228	230
225	218	219	220	221	223	225	227	229	231	233	235
230	223	224	225	226	228	230	232	234	236	238	240
235	228	229	230	231	233	235	237	239	241	243	245
240	233	234	235	236	238	240	242	244	246	248	250
245	238	239	240	241	243	245	247	249	251	253	255
250	242	243	245	246	248	250	252	254	256	258	260
255	247	248	250	251	253	255	257	259	261	264	266
260	252	253	255	256	258	260	262	264	266	269	271
265	257	258	260	261	263	265	267	269	271	274	277
270	262	263	265	266	268	270	272	274	276	279	282
275	267	268	270	271	273	275	277	279	281	284	287
280	271	272	274	276	278	280	282	284	286	289	292
285	276	277	279	281	283	285	287	289	291	294	297
290	281	282	284	286	288	290	292	294	296	299	302
295	286	287	289	291	293	295	297	299	301	304	307
300	290	292	294	296	298	300	302	304	306	309	312
305	295	297	299	301	303	305	307	309	312	315	318
310	300	302	304	306	308	310	312	314	317	320	323
315	305	307	309	311	313	315	317	319	322	325	328
320	310	312	314	316	318	320	322	324	327	330	333
325	315	317	319	321	323	325	327	329	332	335	338
330	320	322	324	326	328	330	332	334	337	340	343
335	325	327	329	331	333	335	337	339	342	345	348
340	329	331	333	335	338	340	342	344	347	350	353

Fonte: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

## 4.2 Acidez titulável em graus Dornic

Transferir com o auxílio de uma pipeta volumétrica, 10 ml da amostra para um erlenmeyer de 125 ml. Adicionar 20 ml de água para diluição, adicionar 6 gotas de solução de fenolftaleína. Titular com solução de hidróxido de sódio 0,1M utilizando uma bureta de 10 ml, até o aparecimento da cor rósea.

Para calcular a acidez com exatidão, deve-se recorrer à titulação com hidróxido de sódio designada de soda Dornic. A determinação da acidez por titulometria fundamenta-se na neutralização das funções ácidas do leite, até o ponto de equivalência, por meio de uma solução de hidróxido de sódio, e em presença de um indicador, a fenolftaleína. (viragem pH 6,6 a 8,3 que é o ponto final da capacidade indicadora).

### **4.3 pH**

Ligar o pH-metro e esperar estabilizar. Calibrar o pH-metro com tampões 4 (soluções padrão ácida) ou 7 (soluções padrão básica). Usar água destilada para lavar o eletrodo, antes de fazer qualquer medida, e secar. Determinar o pH da amostra fazendo a leitura com precisão até 0,01 unidades de pH.

### **4.4 Amido Qualitativo**

Com o auxílio de uma pipeta graduada, pipetar 10mL desta amostra e transferi-la para um tubo de ensaio, devidamente colocado em uma estante para tubos. Aquecer a amostra em bico de busen, com auxílio de uma pinça metálica para tubos, até a ebulição. Retirar do aquecimento e resfriar em banho de gelo. Adicionar cinco gotas de solução alcoólica de iodo a 1% com uma pipeta de 1mL na amostra já resfriada. Na presença do amido há o aparecimento da coloração azul.

A análise para identificar a presença ou não de amido no leite verifica se a densidade do leite foi adulterada. Nesta técnica se houver presença de amido ele vai reagir com o iodo livre, formando um composto de coloração azul.

### **4.5 Formol**

Transferir 5 ml da amostra para um tubo de ensaio e adicionar 1ml da solução de ácido sulfúrico (1+1). Posteriormente foi adicionada uma gota da solução de cloreto férrico a 1% e aquecido até a ebulição. Na presença de formaldeído a soluçai deve desenvolver uma coloração rósea.

### **4.6 Peroxidase**

Transferir com uma pipeta graduada 10 ml da amostra para um tubo de ensaio. Aquecer a 40°C para ativação da enzima. Acrescentar 2 ml da solução hidroálcoolica de guaiacol a 1% ao tudo de ensaio, pelas suas paredes. Adicionar três gotas da solução de peróxido de hidrogênio a 3%. Quando positivo apresenta uma coloração rósea salmão.



## 5 RESULTADOS

### 5.1 Densidade a 15°C

Em relação à pesquisa de densidade, três amostras estavam fora do padrão, com valores inferiores ao que determina o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), entre 1,028 à 1,034 g/ml. Conforme a tabela 2.

**Tabela 2. Análises de densidade realizadas nas amostras do leite**

<b>Amostras</b>	<b>Densidade g/ml</b>
<b>Amostra A</b>	1,026
<b>Amostra B</b>	1,024
<b>Amostra C</b>	1,026
<b>Amostra D</b>	1,031

### 5.2 Acidez titulável em graus Dornic

Os valores obtidos nessa análise mostram que duas amostras estão inadequadas, visto que de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento admite os valores titulados de 15 a 18°D.

**Tabela 3. Análises da acidez titulável em graus Dornic nas amostras do leite**

<b>Amostras</b>	<b>Graus °D</b>
<b>Amostra A</b>	15°D
<b>Amostra B</b>	23°D
<b>Amostra C</b>	21°D
<b>Amostra D</b>	16 °D

### 5.3 pH

Na análise das amostras foi verificado que três estavam inadequadas. Onde de acordo com a tabela de Acidez Dornic os valores dentro da normalidade são de 6,6 à 6,8. Como demonstra na tabela 4.

**Tabela 4. Análises de pH nas amostras do leite**

<b>Amostras</b>	<b>Graus °D</b>
<b>Amostra A</b>	6,1
<b>Amostra B</b>	6,0
<b>Amostra C</b>	6,1
<b>Amostra D</b>	6,6

**Tabela 5: Interpretação de resultados de valores de pH e da acidez do leite**

<b>pH</b>	<b>Acidez Dornic (°D)</b>	<b>Interpretação dos resultados</b>
6,6 – 6,8	15 – 18	Leite normal (fresco)
≥ 6,9	< 15	Leite típico alcalino: leite de vaca com mastite, leite do final da lactação, leite de retenção, leite fraudado com água
6,5 – 6,6	19 – 20	Leite ligeiramente ácido: leite do princípio da lactação, leite com colostro, leite em início de processo de fermentação
6,4	± 20	Leite que não resiste ao aquecimento a 110°C
6,3	22	Leite que não resiste ao aquecimento a 100°C
6,1	≥ 24	Leite que não resiste a pasteurização a 72°C
5,2	55 – 60	Leite que começa a flocular à temperatura ambiente
6,5	9 – 13	Soro de queijo

Fonte: Rodrigues et al. (1995)

## **5.4 Amido Qualitativo**

Nas análises as amostras apresentaram coloração amarela, indicando um resultado negativo para presença dessa substância.

## **5.5 Formol**

Na análise do formaldeído no leite não foram observadas inconformidades. As quatro amostras estudadas deram negativas para a presença da substância.

## **5.6 Peroxidase**

Na análise da enzima peroxidase no leite não foram observadas inconformidades. As quatro amostras estudadas foram positivas para a presença da enzima.

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Densidade a 15°C

De acordo com a pesquisa realizada das quatro amostras testadas, três delas apresentaram resultados inferiores ao que o MAPA determina. Esse resultado pode decorrer de adição de água no leite, que é uma prática comum visando obter lucros e mascarar a má qualidade do leite.

A adição de água no leite é uma prática bastante comum realizada em várias partes no mundo inteiro. Por ser um produto de origem fisiológica, há grandes variações nos componentes do leite. Contudo é estabelecido um valor médio dessas variações. Considera-se fraudado aquele leite que não corresponde a tais valores determinados pelas legislações vigentes (ANVISA,2016; BRASIL,2004).

A determinação da densidade no leite serve como método de detecção de fraudes no que se refere à desnatação ou a adição de água, porém, leites com alto teor de gordura mostram-se com valores de densidade menor em razão da baixa densidade das gorduras (TRONCO,2008). Pina et al.(2007) Observaram ao estudarem técnicas para identificar substâncias estranhas no leite comercializado em Garanhuns – PE, que essa forma de adulteração do leite era mais utilizada em pequenas propriedades rurais para aumentar o rendimento. Esse tipo de alteração lesa o consumidor e põe em risco a saúde do mesmo, pois muitas vezes a água que é adicionada não passa por nenhum tratamento.

Em experimento semelhante, Robimetal (2012), analisaram 58 amostras de leite UHT integral com coletas realizadas entre os meses de agosto, setembro e outubro de 2010. Comparando os resultados médios não foram encontradas diferenças significativas entre as médias avaliadas nos diferentes meses, demonstrando que não houve variação na composição e nas características físico-químicas do leite comercializado no estado do Rio de Janeiro durante esse período. Resultado semelhante também encontrado por Campos et al (2011).

## **6.2 Acidez titulável em graus Dornic**

Das amostras analisadas duas estavam com a acidez acima do padrão que o MAPA determina. O teste Dornic tem por objetivo detectar aumentos na concentração de ácido láctico pela ação das bactérias mesófilas quando fermentam a lactose, caracterizando a qualidade microbiológica da matéria-prima como inadequada. Entretanto, não é somente a presença de ácido láctico que determina a acidez, outros componentes do leite também interferem nesse parâmetro como citratos, fosfatos e proteínas (CARVALHO, 2013).

A acidez do leite fresco aumenta com o teor de sólidos não-gordurosos. Contudo, com o teor de gordura, a acidez também se eleva sensivelmente. A titulação ácida também pode ser influenciada pelo estágio de lactação, mastite, atividade enzimática e pela composição do leite fresco. (TRONCO, 2008; CARVALHO, 2013).

## **6.3 pH**

Na análise do PH foi verificado que três, das quatro amostras estavam inadequadas de acordo com a tabela de Acidez Dornic.

O indicador do pH (alizarina) permite estimar o pH da amostra, compensando o desequilíbrio salino e a acidez excessiva. O pH do leite recém ordenhado de uma vaca pode variar entre 6,4 a 6,8, e também pode ser um indicador da qualidade sanitária e da estabilidade térmica do leite. Nos casos graves como mastite, o pH pode chegar a 7,5 e na presença de colostro, pode cair a 6,0 (TEIXEIRA, 1998).

## **6.4 Amido Qualitativo**

O resultado foi negativo para o amido nas quatro amostras. Uma adulteração que ocorre frequentemente no leite é a fraude por adição de água. Este tipo de fraude, contudo, geralmente é acompanhado da adição de reconstituintes de densidade como o sal, o açúcar, o amido de milho comercial e a farinha de trigo, utilizados na tentativa de mascarar as alterações promovidas pela água acrescentada (BEHMER, 1999).

## 6.5 Formol

As quatro amostras analisadas deram negativo para a presença desta substância. O formaldeído ( $H_2CO$ ) é um gás incolor, inflamável, com forte odor produzido a partir do metanol, sendo na sua forma líquida, misturado à água e álcool, chamado de formalina ou formol.

Sobre riscos à saúde a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) alerta que o formol é tóxico se ingerido, inalado ou tiver contato com a pele, por qualquer via, seja ela intravenosa, intraperitoneal ou subcutânea. A ingestão de formol puro causa imediata e intensa dor na boca e faringe, forte dores abdominais, perda de consciência, além de outros sintomas. Em casos mais graves, a depender da quantidade que foi inalada ou ingerida a pessoa pode entrar em coma ou óbito por falência respiratória. A ingestão também pode ocasionar inflamação e ulceração com necrose na mucosa gastrintestinal. Podem ocorrer danos degenerativos no fígado, coração, cérebro e rins. Há vários tipos de câncer associados ao formol, entre eles os de nasofaringe, nasossinusal, além de fortes evidências para leucemia (ANVISA, 2014).

## 6.6 Peroxidase

Nas análises realizadas, não foi encontrada inconformidades, sendo todas positivas para a presença da enzima.

Das enzimas presentes no leite a peroxidase é a mais termoresistente, ou seja, permanece ativa após o tratamento térmico, por isso é utilizada na avaliação da eficiência do sistema de pasteurização. A peroxidase tem a propriedade de oxidar o peróxido de hidrogênio gerando oxigênio e água, que transforma o guaiacol de forma leuco para forma corada. A enzima transfere o íon hidrogênio do guaiacol para o peróxido e o guaiacol muda sua coloração para salmão. O teste de peróxido no leite deve ser positivo; colocar ponto e vírgula quando negativo indica que o leite foi super aquecido ou fervido (BRASIL, 2016).

## **7 CONCLUSÃO**

Conclui-se que 75% das amostras analisadas estão fora do padrão exigido pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este fato pode ter ocorrido por substâncias fraudulentas objetivando aumentar o lucro ou mascarar erros durante o processo.

Com isso, é de suma importância a constante fiscalização de tal alimento, visto ser um produto de alto e frequente consumo da dieta humana. Podendo sua fraude acarretar em diversos riscos à saúde do consumidor.

## REFERÊNCIAS

Andurand MD. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite pasteurizado tipo “C”, fornecido às creches municipais da cidade do Recife. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 19, 2004**. Recife, RS Anais... Recife, 2004.

ANVISA - Informe técnico N° 53 disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/903a10804f8f08cb8357f79a71dcc661/Informe+T%C3%A9cnico+53\\_risco+de+ureia+e+formol+no+leite.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/903a10804f8f08cb8357f79a71dcc661/Informe+T%C3%A9cnico+53_risco+de+ureia+e+formol+no+leite.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 25 set. 2016

Behmer MLA. Tecnologia do leite: queijo, manteiga, caseína, iogurte, sorvetes e instalações: produção, industrialização, **análise**. 13. Ed. São Paulo: Nobel, 1999. 322p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **Instrução Normativa n° 101 de 11 de Agosto de 1993**. Aprova e oficializa os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. Diário Oficial da União. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm). Acesso em: 29 set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Instituto Adolfo Lutz**. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos. Brasil: Ministério da Saúde, 2005. p. 819-877.

BRASIL, **Instrução Normativa 68, de 12 de dezembro de 2006**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=vizualizar&id=17472>>. Acesso em: 26 set. 2016.

Campos AAR, Rocha JES, Borgo LA, Mendonça MA. Avaliação Físico-Química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo C produzido na região de Brasília Distrito Federal. *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, mar/abr, n° 379, 66, 30:34, 2011.

Carvalho TS, Silva MAP, Brasil RB, Cabral JF, Garcia JC, Oliveira NA. **Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica**. Ver. Inst., Latic. “Candido Tostes”, Jan/Fev, n° 309, 68: 05 -11,2013.

Garrido NS, Moraes JMT, Briganti RC, Oliveira MA, Bergamini AMM, Oliveira SAV, et al. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n.1, p.112 – 118, 2010.

Mabrook MF, Darbyshire AM, Petty MC, Quality control of dairy products using single frequency admittance measurements. *Measurement Science and Technology, Bristol*, v17, n2, p275 280, 2006

Nero LA, Mattos MR, Beloti V, Barros MAF, Netto DP, Franco BDGM. Organofosforados e carbamatos no leite produzido em quatro regiões leiteiras no Brasil: ocorrência e ação sobre *Listeriamonocytogenes* e *Salmonella* spp. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 201-204, 2007.



Pina MSL, Filho AF, Xavier CMO, Freitas Neto JR, Rodrigues JMBB, Lima VAM, et al. **Técnicas experimentais para identificação de substâncias estranhas presentes no leite de vaca comercializado em Garanhuns**. I Congresso Norte-Nordeste de Química, Anais, Natal, 2007.

Robim MS. Pesquisa de fraude no leite UAT integral comercializado no estado do Rio de Janeiro e comparação entre os métodos de análises físicoquímicas oficiais e o método de ultrassom. *Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"*, Nov/Dez, nº 389, 67: 43-50, 2012.

BRASIL, Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBRAN), **A importância do consumo do leite no atual cenário nutricional brasileiro**, 2015.

Souza MR, Rodrigues R, Fonseca LM, Cerqueira MOP. Pasteurização do leite. **Caderno Técnico da Escola de Veterinária UFMG**, 1995;13: 85-93.

Teixeira SR. **Pagamento pela Qualidade**. In: Brito, J. R. F., Dias, J. C. A qualidade do Leite. Embrapa/Tortuga. P.51-58, 1998.

Tronco VM. **Manual para inspeção da qualidade do leite** 3ed. Santa Maria UFSM, 2008, 206p.

Souza, J.;Barbosa,M. Avaliação de fraudes em leite UHT comercializados na cidade do Recife. Recife, 2014.