

# AValiação DA QUALIDADE DO LEITE ESTERILIZADO (UHT) COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE LUCAS DO RIO VERDE

Wellington Junior Fiori<sup>1</sup>

Nadia Ligianara Dewes Nyari<sup>2</sup>

## RESUMO

O leite é um item de consumo presente na mesa de muitos brasileiros, seja para consumo próprio ou realização de outros pratos, pois é altamente nutritivo. Entretanto em seu processo de fabricação pode tornar-se contaminado, impossibilitando o consumo humano, porque a criação do gado leiteiro exige cuidados específicos, além da ordenha, refrigeração e pasteurização, que quando manipulados de maneira inadequada, prejudicam a qualidade do produto. Empresas mal-intencionadas se aproveitando de alguns artifícios, se empregam na utilização de algumas substâncias, especialmente para aumentar o volume ao leite, visando diminuir custos de produção, ou proporcionar o aumento na conservação, com o emprego de alguns elementos nocivos à saúde humana. Tendo como os mais comuns o hidróxido de sódio, que proporciona uma reação com o ácido láctico, neutralizando-a, de forma parcial, pois necessitam de testes especiais que visam a comprovar sua adição, na composição do produto lácteo. Com o objetivo de verificar a qualidade e possíveis adulterações, de quatro marcas de leite UHT relevantes comercializados no município de Lucas do Rio Verde foram realizados experimentos laboratoriais, que constataram irregularidades em uma das amostras.

Palavras-chave: Leite UHT. Lucas do Rio Verde. Adulteração.

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente o leite é um importante alimento de consumo humano, inerente nos primeiros meses de vida de um indivíduo, o aleitamento materno é indispensável, pois ele é uma fonte de nutrientes para o adequado desenvolvimento do recém-nascido. Após o período de aleitamento materno, que pode chegar a 1 ano de idade, qualquer pessoa, que não intolerante à lactose, proteína presente em alimentos lácteos, pode consumir o leite e seus derivados de origem animal, tal como proveniente de gado leiteiro.

Este estudo tem como objetivo demonstrar a análise de quatro marcas de leite (UHT) comercializadas no município de Lucas do Rio Verde, observando propriedades

---

<sup>1</sup> Discente do 5º semestre do curso de Gestão da Produção Industrial da Faculdade La Salle de Lucas do Rio Verde - MT, e-mail: wellington.fiori14@gmail.com Artigo vencedor do XI Concurso de Artigos de Iniciação Científica da Faculdade La Salle, 2019.

<sup>2</sup> Doutora. Orientadora do artigo. Docente da Faculdade La Salle Lucas do Rio Verde - MT, e-mail: nadia.nyari@faculdelasalle.edu.br

físico-químicas de modo que se possa constatar alguns critérios de qualidade como prevê a legislação.

Para ser produzido em larga escala, o leite, proveniente de ordenha, deve seguir por algumas etapas previstas, principalmente as que retratam a eliminação de microrganismos, estabilização e conservação dele. Tal processo inicia-se com uma adequada higienização dos equipamentos para realizar a ordenha, além de observar as condições de saúde do animal, de modo a evitar infecções mamárias causadas por contaminações biológicas, como a mastite segundo Madalena (2001).

Nos últimos anos tem-se noticiado a disponibilização de alguns lotes de leite adulterado de algumas marcas no interior do país para comercialização, havendo a presença de resíduos tóxicos para consumo humano, portanto se faz necessário abordar durante este estudo. Nesses lotes adulterados foi encontrado sobretudo água oxigenada ( $H_2O_2$  - Peróxido de hidrogênio) e soda cáustica (NaOH - Hidróxido de sódio). Entretanto, também há possibilidade de adulteração do leite por outros resíduos, não tóxicos, mas que alteram a composição do produto, como acréscimo de água, amido, etc, pois aumentam o volume do líquido e diminuem os custos relativos à produção.

Atualmente se apresentam se procedimentos de verificação da qualidade do leite *in natura*, bem como posterior ao processo de pasteurização, por este motivo, serão realizadas algumas análises laboratoriais para verificação de quesitos das propriedades contidas em produtos lácteos colocados à comercialização, pois o consumidor final necessita obter produtos saudáveis e sem adulteração.

As hipóteses levantadas anteriormente aos testes físico-químicos, são que as quatro marcas amplamente comercializadas no município de Lucas do Rio Verde se adequam aos requisitos mínimos que as normas e resoluções definem, mas que pode haver a possibilidade ser constatado características de inconformidade.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Produção do Leite

Em meados do século XIX, foi descoberto um método de eliminação de microrganismos e conservação de alimentos pelo químico francês Louis Pasteur que investigava o motivo de azedamento do vinho de produtores rurais. Tal método se

desenvolveu para eliminação total dos agentes patogênicos (100%) e da microbiota banal do leite (97%), mantendo sua composição, odor e sabor, segundo Oliveira (2005) apud Souza & Cerqueira (1996).

Algumas instituições de pesquisa, regulamentadoras e autores descrevem conceitos e requisitos mínimos para produção e da qualidade do leite, das quais serão abordadas a seguir.

Em sua instrução normativa de nº 51 de 18 de setembro de 2002 o Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002) descreve a legislação sanitária aplicável ao leite, tipos A, B e C, requisitos de qualidade, coleta, refrigeração e transporte.

Os três diferentes tipos de leites são classificados assim por critérios de localidade de produção em relação do local de onde é realizado a pasteurização, diferentes tipos de rebanho, técnicas de ordenha e ambientes para refrigeração.

Segundo o MAPA (2002), leite é o produto obtido da ordenha de vacas sadias em condições sanitárias adequadas, que pode passar pelo processo de pasteurização que se compreende pelo tratamento térmico de 72-75 ° C por 15-20 segundos, posteriormente refrigeração de no mínimo 4 ° C, ou pela Ultra Alta Pasteurização.

Após passar pela etapa de pasteurização o leite necessita passar por procedimentos laboratoriais para constatar: “teste negativo para fosfatase alcalina, teste positivo para peroxidase e coliformes 30/35 °C, menor que 0,3 NMP/ml da amostra” (MAPA, 2002, p. 2), ou seja, exigências mínimas que asseguram a não contaminação do leite processado.

Depreende-se que em seu processo de fabricação do leite UHT, ele é aquecido à 130-150 °C por 2 a 4 segundos e conseqüentemente resfriado a uma temperatura inferior a 32 °C. Madalena (2001) visando a eliminação de microrganismos presentes que causam deterioração do produto, diminuindo sua qualidade e inviabilizando a sua produção.

Após os dois processos o leite deve ser armazenado em embalagens imaculadas e hermetizadas para sua conservação.

### 2.1.1 Qualidade do leite

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2012) define a qualidade do leite por possuir características organolépticas agradáveis, fresco, sem

alteração química, bactérias, protozoários e fungos, principalmente resultantes de uma ordenha higiênica.

Qualidade do leite pode ser definida pela sua composição química e asseio, Silva (2006), pois alguns países subsidiam produtores e disponibilizam outros incentivos pela rica composição em nutrientes, dentre eles, a gordura.

Contudo, a decorrência de malcuidados com o rebanho leiteiro possibilita o surgimento de doenças provenientes de bactérias, vírus, protozoários e fungos. A mastite é uma doença comum em vacas leiteiras, geralmente causada por bactérias que inflamam as glândulas mamárias, afetam, de modo que reduz a produção e interferem na qualidade do leite (EMBRAPA, 2012).

De acordo com Silva (2006), afirma que a mastite ou mamite é comumente causada pela bactéria *Streptococcus agalactiae* e se não for tratado, o animal torna menor sua secreção de leite, surgem grumos de pus e estrias de sangue no úbere. É também considerada uma das doenças mais prejudiciais aos donos de gado leiteiro, pois diminui a produção, qualidade, exige contínuos esforços para manter diariamente a higiene na ordenha, limpeza dos currais e desinfecção das instalações no mínimo uma vez ao mês.

Madalena et. al (2001) descreve que a má qualidade do leite no Brasil se deve aos pequenos produtores, que não se preocupam ou desconhecem a legislação aplicável, além de métodos que possibilitam produção de leite com menores índices de contaminação.

## 2.2 Leite Adulterado

Existem casos noticiados sobre adulteração de leite no Brasil, pois é um alimento altamente perecível, suscetível à deterioração microbiana e que possibilita inserção de substâncias químicas, para sua conservação.

Em 2017, o Ministério Público do Rio Grande do Sul informou ao site G1 que indústrias reutilizaram produtos lácteos impróprios para consumo adicionando em sua composição, água e soda cáustica. O Jornal do Comércio também noticiou a adulteração dos produtos de três laticínios no sul do país: “O MP-RS informou que os sócios-proprietários das empresas ordenaram a adição desses produtos para corrigir a acidez e eliminar microrganismos. A medida serviria para “rejuvenescer” o produto já vencido, impróprio para o consumo” segundo o Jornal do Comércio (2017).

Assim como a BBC afirmou que mandados de prisão foram expedidos do MP-RS contra 167 pessoas, responsáveis direta ou indiretamente pela produção e distribuição de lotes de produtos lácteos vencidos: “na maioria produtores e distribuidores foram denunciadas e respondem a processos criminais [...]. Dessas, 16 foram condenadas por adulteração do leite e organização criminosa.”

No ano de 2014 a Revista Veja também divulgou informações de uma operação do MP ainda no estado rio grandense que teria ocorrido no ano de 2013, sobre adulteração de leite por adição de formol no leite cru de outras quatro marcas conhecidas nacionalmente. Contudo houve um caso que prejudicou outra grande marca, pois havia irregularidades na produção de dois fornecedores do leite em Minas Gerais, onde foi encontrado soda cáustica e peróxido de hidrogênio.

Se faz necessário a contínua fiscalização dos entes públicos, como o Ministério Público, juntamente com órgãos especializados em vigilância sanitária em organizações que produzem alimentos para garantir a aplicação de procedimentos higiênicos, boas práticas de fabricação, observação das propriedades químicas, visando eliminar adulteração, de modo que não prejudique o consumidor final.

### 3 METODOLOGIA

Os métodos aplicados nesse trabalho de experimentações em laboratório foram utilizados Instituto Adolfo Lutz (IMESP, 2008), para avaliar critério de qualidade do leite, utilizando os seguintes reagentes: álcool etílico 70%, solução de hidróxido de sódio 0,1 M, solução de fenolftaleína a 1%, solução de lugol e azul de bromotimol. Além de pesquisa bibliográfica e documental, proveniente, de livros, artigos, sites e normativas do Ministério de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Inicialmente foi mensurado o pH da solução. O potencial Hidrogeniônico (pH) serve como escala métrica de concentrações de íons H<sup>+</sup> (MAHAN & MYERS, 1995).

Foram inseridas as distintas amostras em quatro béqueres e posteriormente ligado o pHmetro para inserção do eletrodo na amostra, para obter um resultado preciso, esperou-se pelo menos 1 minuto.

A acidez do leite permite indicar o estado de conservação do leite, pois, existem microrganismos inseridos no meio que acidificam a lactose, que se multiplicam na decorrência do tempo e aumentam a proporção de ácido láctico conforme envelhece o leite.

Através da utilização de uma pipeta volumétrica foi transferida 10 mL das amostras de quatro diferentes marcas de leite para quatro diferentes béqueres de 100 mL, posteriormente foi adicionado 5 gotas de solução de fenolftaleína. Então foi titulado com a solução de hidróxido de sódio 0,1 M por meio da bureta de 10 mL até tornar-se rosa.

O terceiro procedimento realizado foi o teste de álcool 70%, cujo objetivo é averiguar estabilidade térmica do leite após a reação de mistura da solução, se a acidez ou desequilíbrio salino estiver elevado pode ocorrer sua coagulação.

Em seguida foi colocado 2 mL de leite em cada um dos quatro tubos de ensaio de cada uma das quatro amostras com a utilização de quatro pipetas e acrescido 2 mL de álcool a 70%, e conseqüentemente misturado. Se a mistura fosse coagulada, o resultado era instável e se não houvesse coagulação estável.

Posteriormente foi realizado o teste de amido para identificar alguma alteração na composição das amostras, através da adição de solução iodo (solução lugol) após aquecimento do leite. "O aquecimento promove a abertura da cadeia helicoidal da molécula do amido, permitindo a adsorção do iodo com o desenvolvimento da coloração característica após resfriamento." (IMESP, 2008, p. 845).

Foi mensurado 10 mL das amostras em distintas provetas para transferência aos tubos de ensaio, então aqueceu-se a chapa com as amostras por cinco minutos. Depois as amostras foram resfriadas com água corrente e adicionou-se duas gotas de solução de Lugol, se houvesse amido, a mistura torna-se azul.

Por fim, foi realizado o teste de hidróxido de sódio com a utilização do reagente azul de bromotimol como indicador de neutralidade das amostras.

Foi transferido 5 mL de leite de cada amostra para os quatro tubos de ensaio e adicionou-se 4 gotas de azul de bromotimol. Se a substância se torna esverdeada o resultado é positivo e negativo para coloração amarelada.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após realização dos experimentos pode-se ter os seguintes resultados:

Para indicação de pH, utilizando o pHmetro, as amostras dos leites das marcas A, B, C e D obtiveram pHs: 6,78; 6,88; 6,86 e 6,92 respectivamente. Abaixo está a tabela representando os pHs e suas respectivas interpretações (Tabela 01).

Tabela 01 – Tabela de correlação de pH e acidez titulável.

pH	Acidez	Interpretação
6,6 – 6,8	15 – 18	Leite Normal Fresco
> 6,9	< 15	Leite alcalino
6,5 – 6,6	19 – 20	Leite ligeiramente ácido
6,4	± 20	Leite não resiste 110 °C
6,3	± 22	Leite não resiste 100 °C
6,1	≥ 24	Leite não suporte a pasteurização (72 °C)
5,2	55 – 60	Leite começa a flocular
6,5	9 – 13	Soro de leite (fresco)

Fonte: Rodrigues et al (1995); MAGRI (2015).

Em consonância com o que RODRIGUES et al. (1995) apud MAGRI (2015) evidência, as amostras das três primeiras marcas são consideradas frescas e que a quarta amostra está tendenciando à alcalinidade.

O segundo teste, para verificar o estado de conservação do leite através do ácido láctico tiveram os seguintes resultados para as amostras A, B, C e D respectivamente: 15,07%; 14,62%; 15,75% e 14,4%.

O Mapa (2002) determina como padrão a quantidade de 0,14 a 0,18 gramas de ácido láctico para cada 100 mL, então, verifica-se que as quatro amostras estão dentro dos limites de controle.

O teste de álcool 70% demonstrou estabilidade para as amostras das marcas A, B e C, mas a amostra do leite D apresentou pequeno grumos como pode ser observada na Figura 1.



Figura 01 - Amostras de leite com álcool 70%.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A instabilidade do leite demonstrada pelo aparecimento de grumos ao adicionar o álcool 70% se dá: “por efeito da elevada acidez ou desequilíbrio salino, quando se promove a desestabilização das micelas do leite pelo álcool” (IMESP, 2008). O desequilíbrio salino pode ocorrer devido a mastite, que permite a passagem de íons pela mama inflamada da vaca.

Após a realização do penúltimo teste, de amido, todas as amostras de leite demonstraram resultado negativo, permitindo afirmar que não há adulteração do leite no sentido de aumentar sua viscosidade pela adição de água.

O último teste constatou que nenhuma das amostras apresentação hidróxido de sódio em sua composição, atestando a ausência de resíduo tóxico à saúde humana.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível que se façam testes laboratoriais antes e posterior a produção de leite para verificação da qualidade dele, seja para evitar comercialização de produtos adulterados com substâncias nocivas aos indivíduos ou ausência de microrganismos, eliminados com o tratamento térmico, pois causam danos à saúde do consumidor final.

O constante tratamento do rebanho bovino no que tange à saúde animal promove uma melhoria dos resultados qualitativos do leite, pois este, apresenta número menor de bactérias de doenças como a Mamite, aliado à boas práticas de higienização diária, dos úbere, utensílios e locais onde ocorre a ordenha

Existem outros métodos mais complexos que demandam mais equipamentos e que podem avaliar outras características do leite, como densidade relativa, teor de gordura, índice crioscópico e outras propriedades. Ainda se faz necessário aprofundar a pesquisa futuramente, de modo que abarque a maioria das marcas comercializadas no município para obter resultados mais abrangentes.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, Oriel Fajardo de, et al. Gado de leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde. - 3. ed. rev. e ampl. - Brasília, DF: Embrapa, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 4. ed. - São Paulo: IMESP,



2008. Disponível em:

<<https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>>. Acesso em: 07 de novembro de 2018.

JORNAL DO COMÉRCIO. Operação Leite Compensado flagra adulteração em leite de três laticínios gaúchos. Disponível em:

<[https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/2017/03/economia/551557-operacao-leite-compensado-flagra-adulteracao-em-leite-de-tres-laticinios-gauchos.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/03/economia/551557-operacao-leite-compensado-flagra-adulteracao-em-leite-de-tres-laticinios-gauchos.html)>.

Acesso em: 13 de novembro de 2018.

LEHMEN, Fábio. Quadrilha usava soda cáustica e outras substâncias para adulterar leite. G1. Passo Fundo: 2017. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/hora1/noticia/2017/03/quadrilha-usava-soda-caustica-e-outras-substancias-para-adulterar-leite.html>>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

MADALENA, Fernando Enrique; MATOS, Leovegildo Lopes de; HOLANDA JR, Evandro Vasconcelos. Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil. – Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001.

MAGRI, Luiz Paulo. Quantificação de acidez titulável e pH utilizando técnica potenciométrica como indicador de qualidade do leite bovino. UFJF, 2015. 78 p. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Leite e Derivados), Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora Faculdade, Piracicaba, 2015.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: um curso universitário. TOMA; Henrique Eisi (Org.); Tradução de Koiti Araki, Denise de Oliveira Silva, Flavio Massao Matsumoto. 4º ed. Americana. - São Paulo: Blucher, 1995.

MAPA. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51. Disponível em:

<<http://www.leitebrasil.org.br/legislacao.htm>>. Acesso em: 09 de novembro de 2018. O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2002.

MILHORANCE, Flávia. Não é só com carne: Leite com ureia e óleo em vez de azeite estão entre fraudes de alimentos no Brasil. BBC. Londres: 2017. Disponível em:

<<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-39325884>>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

OLIVEIRA, Ricardo Pinheiro de Souza. Condições Microbiológicas e Avaliação da Pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba-SP. Piracicaba: ESALQ/USP, 2005. 81 p. Tese (Mestrado em Ciência, Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de alimentos), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SANTOS, E. C.; RODRIGUES, R. Acidez do Leite. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes. 38(230) 9-17(1983).

SILVA, Sebastião. Perguntas e respostas sobre gado e leite. - Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006.

SUPER INTERESSANTE, Pasteurização. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/pasteurizacao/>>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

VEJA. Leite com formol, soda cáustica e água oxigenada foi vendido em SP. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/leite-com-formol-soda-caustica-e-agua-oxigenada-foi-vendido-em-sp/>>. Acesso em: 08 de novembro de 2018.