



## **AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DE LEITES *IN NATURA* E PROCESSADOS COMERCIALIZADOS EM VARJOTA-CE E SOBRAL- CE**

*Evaluation of physical characteristics - chemistry of milk in natura and processes commercialized in Varjota-CE and sobral-CE*

Antonia Thais O. LIMA<sup>1</sup>, Cesar V. F. NOBRE<sup>2</sup>, Sérgio A. F. G. FILHO<sup>3</sup>, Ana Valeska C. VASCONCELOS<sup>4</sup>, Márcia F. ARAGÃO<sup>5</sup>

**RESUMO:** O leite é considerado um alimento muito complexo por possuir um adequado valor nutricional na alimentação humana, sendo fonte de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais, porém esses elementos o transformam em um ótimo substrato para proliferação de micro-organismos, sendo assim, é necessário um adequado controle de qualidade. Diante disto, este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico químicas dos leites *in natura* e processados comercializados em Varjota – CE e Sobral – CE, verificando se estão de acordo com a legislação vigente. Trata-se de uma pesquisa experimental e explicativa, com abordagem quantitativa e qualitativa. Os leites *in natura* foram adquiridos, no comércio varejista de Varjota – CE e os leites processados foram adquiridos em Sobral - CE. Conclui-se que os leites comercializados nos municípios de Varjota-CE e Sobral-CE, nas formas de apresentação *in natura* e pasteurizado não atenderam os parâmetros quanto ao teor de extrato seco total, quanto ao leite UHT encontra-se fora do padrão exigido de acordo com o teor de acidez pela legislação. Portanto destaca-se a importância de uma maior preocupação e instrução, no sentido de atender integralmente os parâmetros estabelecidos pela legislação. Destacando-se também a necessidade da atuação constante por parte dos órgãos fiscalizadores em toda a cadeia produtiva do leite.

**Palavras-chave:** Laticínios; Alimento; Segurança alimentar; Legislação.

**ABSTRACT:** Milk is considered a very complex food because it has adequate nutritional value in human food, being a source of carbohydrates, proteins, vitamins and minerals, but these elements make it a great substrate for the proliferation of microorganisms, so it is necessary adequate quality control. In view of this, this work aimed to evaluate the physical and chemical characteristics of fresh and processed milk sold in Varjota - CE and Sobral - CE, checking if they are in accordance with the current legislation. This is an experimental and explanatory research, with a quantitative and qualitative approach. Fresh milk was purchased at the retail trade in Varjota - CE and processed milk was purchased in Sobral - CE. It is concluded that the milk sold in the municipalities of Varjota-CE and Sobral-CE, in the forms of presentation *in natura* and pasteurized, did not meet the parameters regarding the content of total dry extract, as for UHT milk is outside the required standard of according to the acidity content of the legislation. Therefore, the importance of greater concern and instruction is highlighted, in order to fully meet the parameters established by legislation. Also highlighting the need for constant action on the part of Organs inspection bodies throughout the milk production chain.

**Key words:** Dairy Products; Food; Food safety; Legislation.

\*Antonia Thais Oliveira Lima

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

<sup>1</sup>Bacharel em Nutrição, Centro Universitário INTA - UNINTA, Sobral; (88) 999825892, thaisoliveiranutricionista@hotmail.com

<sup>2</sup>Bacharel em Farmácia, Centro Universitário INTA - UNINTA, cesarvirgilionobe@hotmail.com

<sup>3</sup>Bacharel em Farmácia, Centro Universitário INTA - UNINTA, sergiofgfilho@hotmail.com

<sup>4</sup>Bacharel em Farmácia, Centro Universitário INTA - UNINTA, anavaleska12@hotmail.com

<sup>5</sup> Professora Mestre, Centro Universitário INTA - UNINTA, marciaaragao23@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento bastante complexo por possuir um adequado valor nutricional na alimentação humana, sendo fonte de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais, porém esses elementos o transformam em um ótimo substrato para proliferação de micro-organismos, sendo assim necessário um adequado controle de qualidade, podendo ser realizado por avaliações de parâmetros físico-químicos, que possui como objetivo garantir a qualidade do leite que chega ao consumidor como também assegurar produtos derivados de boa qualidade.

Este produto alimentício é caracterizado de acordo com seu aspecto físico-químico como uma mistura homogênea, vindo da ordenha contínua de vacas saudáveis, composto por várias substâncias como a lactose, glicérides, proteínas, sais e vitaminas, apresentando um elevado valor nutritivo. Por este motivo é considerado um dos alimentos mais completos, sendo bastante comercializado e consumido pela população (SILVA; OLIVEIRA, 2017).

A retirada do leite do animal acontece por meio do processo denominado de ordenha, que pode ser de dois tipos, a ordenha manual ou mecânica, esses dois sistemas possuem o mesmo objetivo, porém ocorrem de maneiras diferentes, geralmente, na ordenha mecânica o leite é ordenhado com um maior rigor de higiene prevenindo assim a ocorrência de mastite no rebanho. Já a ordenha manual é um sistema mais antigo de extração do leite, sendo possível também produzir um leite com qualidade através desse sistema (CARVALHO, 2013).

De acordo com a Instrução Normativa nº 62/2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a classificação do leite ocorre de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos pela legislação, os quais estão relacionados com as condições mínimas que o leite deve apresentar para ser classificado como leite tipo A, B e C. O leite tipo A é caracterizado por ser um leite pasteurizado sendo classificado quanto a quantidade de gordura em integral, semidesnatado ou desnatado, para processamento deste leite é necessário possuir, de maneira obrigatória, equipamento para a ordenha mecânica (BRASIL, 2011).

O leite cru refrigerado ou leite tipo B é caracterizado por ser apenas refrigerado em propriedade produtora e mantido em temperatura igual ou inferior a 4°C (quatro graus Celsius) após o final da ordenha, esta ordenha, pode ser mecânica ou manual. Já o leite pasteurizado tipo B é submetido à temperatura de 72 a 75°C, logo após é realizado o resfriamento em temperatura igual ou inferior a 4°C e envase em condições que reduzam as contaminações (BRASIL, 2011).

O leite tipo C cru não passa por nenhum tipo de tratamento térmico onde é produzido e entregue em estabelecimento industrial adequado, já o leite

pasteurizado tipo C é submetido à temperatura de 72 a 75°C e, logo após resfriado a temperatura igual ou inferior a 4°C (quatro graus Celsius) e envase (PEREDA, 2005).

A pasteurização é o processo que é caracterizado no aquecimento do leite, visando eliminar bactérias patogênicas, seguido de resfriamento. Existem dois tipos de pasteurização, a de forma lenta que é caracterizada por baixas temperaturas e longos períodos e a de forma rápida que acontece em altas temperaturas e curto tempo (PEREDA, 2005). Atualmente os processamentos térmicos tem garantido um lugar importante na inovação da tecnologia alimentar, pois durante esse processo o produto final se torna livre de contaminações, garantindo a qualidade dos alimentos (DA SILVA et. al. 2019).

Outro processamento é o UHT (*Ultra High Temperature*), que é realizado com altas temperaturas, que tem se tornado um produto de grande aceitação com fácil comercialização e consumo, pois possui uma longa vida de prateleira, e mesmo sem refrigeração o leite apresenta características bacteriológicas, físicas e químicas aceitáveis (DA SILVA et. al. 2019).

Diante disto, este trabalho se justifica por ter como objetivo avaliar as características físico químicas dos leites *in natura* e processados verificando assim se está de acordo com a legislação vigente, sendo possível também identificar possíveis fraudes e o estado de conservação do produto, visto que o mesmo possui grande importância para a cadeia produtiva agropecuária e para a alimentação da população brasileira.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tipo de estudo

Tratou-se de uma pesquisa experimental e explicativa, com abordagem quantitativa e qualitativa (MARCONI; LAKATOS, 2003), na qual foram analisados parâmetros físico-químicos dos leites *in natura*, pasteurizados e UHT comercializados em Varjota – CE e Sobral - CE.

### Local e período da pesquisa

A pesquisa foi realizada de fevereiro a junho de 2019. Os leites *in natura* foram adquiridos, no comércio varejista de Varjota – CE e os leites processados foram adquiridos em Sobral - CE. Os leites *in natura* e pasteurizados foram transportados ao Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário INTA – UNINTA em caixas isotérmicas e mantidos sob refrigeração até o momento das análises. Os leites UHT foram transportados em caixas convencionais, sem necessidade de caixas isotérmicas.

## Amostragem

Foram adquiridas três amostras de leite *in natura* em garrafas de polietileno de 500 mL, obtidas de um mesmo local, três amostras de leites pasteurizados (de mesma marca) e três amostras de leite UHT (de mesma marca) em embalagens próprias do alimento, perfazendo um total de 09 amostras.

## Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do Centro Universitário INTA - UNINTA. Todas as determinações foram realizadas em triplicata e seguiram a metodologia descrita no Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008).

## Determinação de acidez

Foram transferidos 10 mL da amostra de leite para um erlenmeyer de 150 mL e, em seguida foram adicionadas 5 gotas da solução de fenolftaleína e logo após iniciou-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, utilizando bureta de 10 mL, até o aparecimento de uma coloração rósea persistente por 30 segundos. O teor de acidez foi calculado de acordo a equação abaixo:

$$\frac{V \times f \times 0,9}{A} = \text{ácido láctico por cento m/v}$$

Onde:

V = n° de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 M gasto na titulação

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 M

A = n° de mL da amostra

0,9 = fator de conversão para ácido láctico

## Determinação do extrato seco total (resíduo seco a 105°C)

Foram pesados em cadinhos de porcelana previamente dessecados em estufa a 105°C por 1 hora e tarados aproximadamente 5 gramas da amostra e, em seguida todas as amostras foram secas em estufa a 105 ± 2°C por 6 horas. Posteriormente as amostras foram colocadas em dessecador e quando atingiram a temperatura ambiente foram pesados. O Percentual do extrato seco total foi obtido utilizando a equação abaixo:

$$\frac{100 \times P}{A} = \text{resíduo seco por cento m/v}$$

Onde:

P = n° de g de resíduo seco

A = n° de mL da amostra

## Determinação da densidade a 15°C

Foi transferida, para uma proveta de 500 mL, uma quantidade da amostra previamente homogeneizada e resfriada que permitisse introduzir o termolactodensímetro. O termolactodensímetro foi introduzido lentamente no recipiente que continha a amostra, evitando mergulhá-lo além do ponto de afloramento e tendo o cuidado de não encostar nas paredes da proveta. A leitura foi feita ao nível do leite, no menisco superior. Em seguida, o termolactodensímetro foi levantado e a haste seca com papel absorvente, de cima para baixo. Posteriormente, o termolactodensímetro foi novamente mergulhado até próximo do traço anteriormente observado. Fez-se necessário esperar que a coluna de mercúrio do termômetro e o densímetro se estabilizassem para proceder a leitura da densidade e da temperatura.

Os leites avaliados não estavam a 15°C, portanto foi necessário realizar a correção da densidade. A correção poderia ser realizada utilizando a tabela presente no Anexo A. Os valores dos graus lactodensimétricos correspondem à 2ª, 3ª e 4ª casas decimais do valor da densidade. Para obter o valor da densidade corrigida a 15°C, seria colocado 1 à esquerda do valor do grau lactodensimétrico obtido na tabela presente no Anexo A. Porém os valores da densidade lidos não estavam contidos na tabela em anexo, então a correção da leitura foi realizada acrescentando 0,0002 para cada grau acima de 15°C. Ex.: para leitura a 18°C com densidade igual a 1,029 foi somado a esta leitura 0,0002.

## Estabilidade ao alizarol a 72%

Foram adicionados em tubo de ensaio de 20 mL, 2 mL de leite e 2 mL de álcool a 72%, em seguida homogeneizados lentamente e observado os resultados. O leite seria considerado instável se fosse observado a formação de coágulos, além disso, caso o leite apresentasse coloração amarelo-alaranjada seria considerado leite ácido, lilás-violeta leite básico e coloração vermelho-tijolo sem formação de coágulos leite com acidez normal e estável.

## Análises estatísticas

Os resultados obtidos foram analisados utilizando o software SISVAR versão 5.6 gratuita (FERREIRA,

2015) e a média comparada entre si pelo teste de Tukey, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos resultados encontrados para o teor de acidez, extrato seco total, densidade e estabilidade ao alizarol dos leites *in natura*, pasteurizado e UHT comercializados nos municípios de Varjota-CE e Sobral-CE estão apresentados na Tabela 1. Como pode ser observado o leite UHT diferiu estatisticamente das demais amostras para todos os parâmetros avaliados. Em seguida, o termolactodensímetro foi levantado e a haste seca com papel absorvente, de cima para baixo. Posteriormente, o termolactodensímetro foi novamente mergulhado até próximo do traço anteriormente observado. Fez-se necessário esperar que a coluna de mercúrio do termômetro e o densímetro se estabilizassem para proceder a leitura da densidade e da temperatura.

Os leites avaliados não estavam a 15°C, portanto foi necessário realizar a correção da densidade. A correção poderia ser realizada utilizando a tabela presente no Anexo A. Porém os valores da densidade lidos não estavam contidos na tabela em anexo, então a correção da leitura foi realizada acrescentando 0,0002 para cada grau acima de 15°C. Ex.: para leitura a 18°C com densidade igual a 1,029 foi somado a esta leitura 0,0002. Os valores dos graus lactodensimétricos correspondem à 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, seria colocado 1 à esquerda do valor do grau lactodensimétrico obtido na tabela presente no Anexo A. Porém os valores da densidade lidos não estavam contidos na tabela em anexo, então a correção da leitura foi realizada acrescentando 0,0002 para cada grau acima de 15°C. Ex.: para leitura a 18°C com densidade igual a 1,029 foi somado a esta leitura 0,0002.

Tabela 1. Teor de acidez (%), Extrato seco (%), Densidade (g/cm<sup>3</sup>) e Estabilidade ao Alizarol (72%) em leite *in natura*, pasteurizado e UHT e Padrões de acordo com a legislação.

Análises físico-químicas	<i>In natura</i>	Pasteurizado	UHT	Dados da Legislação
Acidez (%)	0,14 <sup>a</sup> ± 0,05	0,15 <sup>a</sup> ± 0,05	1,0288 <sup>a</sup> ± 0,0013	0,14 a 0,18%
Extrato seco total (%)	9,46 <sup>a</sup>	10,20 <sup>ab</sup>	11,76 <sup>b</sup>	11,4%
Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	1,0288 <sup>a</sup> ± 0,0013	1,0310 <sup>b</sup> ± 0,0013	1,0311 <sup>b</sup> ± 0,0013	1,028 a 1,034
Estabilidade ao Alizarol (72%)	Estável	Estável	Estável	Rósea Salmão (Estável)

Média com letras iguais na mesma coluna indicam não haver diferença significativa para  $p < 0,05$ . Média com letras diferentes na mesma coluna indicam haver diferença significativa para  $p < 0,05$ . \*Desvio padrão das médias. Fonte: Próprio autor (2019).

Com base nos dados estatísticos evidenciou-se que apenas o leite UHT encontra-se fora do padrão exigido quanto ao teor de acidez pela Instrução Normativa N° 62, de 29 de Dezembro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pois segundo a legislação a acidez do leite deve estar entre 0,14 a 0,18 % em ácido láctico. Podendo esses resultados ser indicativo de possíveis formas inadequadas de conservação ou manejo em condições higiênico-sanitárias inadequadas das amostras, como também situações de limpeza não favoráveis durante sua

produção, causando assim a multiplicação de micro-organismos (BRASIL 2011).

A acidez é determinada pela porcentagem de ácido láctico no leite. O leite possui acidez natural que pode variar de 0,14 a 0,18% em ácido láctico, pois com o desenvolvimento bacteriano, a lactose é transformada em ácido láctico, portanto o crescimento excessivo de bactérias pode elevar essa acidez (VENTURINI; SARCINELLI E SILVA, 2007).

Resultados semelhantes a este estudo foram reportados por Chaves et al. (2015), os quais obtiveram acidez de 0,23 em ácido láctico, observando-se que

estava acima dos limites indicados pela legislação, significando possíveis adulterações ou formas não ideais de acondicionamento, podendo o mesmo também ter sido manuseado em condições higiênico-sanitárias inadequadas, assim como a temperatura de armazenamento.

Lima et al. (2009) em suas análises com leites UHT integral e desnatado reportaram que os teores de ácido láctico variaram de 0,186g a 0,205g por 100mL, valores estes que estão acima do limite citado na resolução anteriormente. De acordo com os autores estes resultados obtidos para acidez indicam que pode ter ocorrido falta de higiene durante a produção.

Diferente do encontrado por Bertolini e Rossi (2017) em seu estudo realizado apenas com leites UHT comercializado na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, em que nenhuma das nove marcas analisadas apresentou inconformidade quanto à acidez. Estes dados demonstram que

não existem inconformidades nos leites UHT produzidos quanto às condições higiênico sanitárias e de armazenamento, resultados divergentes do encontrado no presente estudo.

Com relação ao extrato seco total, o qual é um teste importante para obter a porcentagem de matéria sólida presente no leite, apenas o leite UHT está em acordo com a legislação. Essa matéria seca é composta principalmente de gordura, caseína, albumina e lactose, e engloba cerca de 13%; os outros 87% são o teor de água do leite (OLIVEIRA et al., 2015). A legislação brasileira recomenda que o teor mínimo de sólidos totais presente seja 11,4%. Valores inferiores indicam a adição de água de forma ilegal (BRASIL, 2011; FERNANDES, MARICATO, 2010).

Nota-se que de acordo com os resultados obtidos apenas o leite UHT encontra-se de acordo com padrão sugerido pela legislação com extrato seco total de 11,76%, podendo ser indicativo de possível adição de água nas amostras dos leites *in natura* e pasteurizado. Resultado diferente do encontrado pelos autores Guimarães, Venturini e Segatto (2018) em suas análises sobre Controle de qualidade de leites UHT comercializados em Vitória, em que os valores de extrato seco total nas amostras das marcas de leite apresentaram abaixo do esperado, variando de 10,22% a 11,48%. Essas alterações de acordo com os autores não impossibilitam o consumo e podem ser devido a características intrínsecas do leite, além disso, podem ter sido causadas por erros na execução da análise ou no momento da interpretação dos resultados.

De acordo com Oliveira et al. (2015) a porcentagem de matéria seca ou extrato seco é indispensável para se avaliar a integridade de um leite, porém em seu estudo com leites pasteurizados 42,85% das amostras encontram-se com teor abaixo ao valor mínimo preconizado pela legislação vigente. Teores

baixos de sólidos totais podem ser indicativos de teor baixo de proteína, além de possível adição de água. Os sólidos não gordurosos do leite correspondem à fração composta por proteína, lactose e minerais, incluindo as vitaminas, os macro e micro minerais e outros elementos traços (OLIVEIRA, 2015).

Com relação a densidade os valores obtidos mostraram que houve diferença entre os leites analisados. Para o *in natura* a densidade foi de 1,0288 e para o leite pasteurizado e UHT foi de 1,0310 e 1,0311 respectivamente. Os valores obtidos neste estudo estão dentro do limite citado pela Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011, que prevê que o leite deve apresentar densidade a 15°C entre 1,028 a 1,034. A Instrução Normativa sugere que valores de densidade abaixo de 1,028 pode indicar a adição de água e acima de 1,034 adição de outras substâncias ou desnate do leite (BRASIL, 2011).

Silva et al. (2008) em suas análises realizadas com leites pasteurizados reportaram que 1,4 % (5/348) das amostras não atenderam aos padrões físico-químicos segundo a legislação. Resultados parecidos com os de Lima et al. (2009), que obteve valores que variaram de 1,025 g/cm<sup>3</sup> a 1,026 g/cm<sup>3</sup> com relação a densidade porém em leites UHT, esses resultados demonstraram que os maiores problemas estão relacionados com a fraude de adição de água em leites após o processamento. Resultados divergentes deste estudo, uma vez que todas as amostras estão de acordo com o estabelecido na Instrução Normativa 62 de dezembro de 2011.

Bisognin et al. (2016) em sua pesquisa sobre a caracterização físico-química do leite para produção de derivados lácteos obtiveram também uma variação da densidade das amostras de leite em torno de 1,030 g/cm<sup>3</sup>. De acordo com os autores a densidade do leite pode ser utilizada para controlar certos limites de fraudes no leite, no que se refere à desnatação prévia ou adição de água, cargas de leites com baixa densidade são rejeitadas no momento da recepção na cooperativa.

Dentre os testes físicos químicos tem-se também o teste para verificação da estabilidade do leite ao alizarol 72%, método rápido e utilizado para verificação da resistência do leite ao tratamento térmico, sendo fundamental para prevenir a sua coagulação durante o processamento. A avaliação da estabilidade do leite a outras concentrações de álcool deve ser considerada de acordo com o produto e sistema de produção sabendo-se que a concentração do álcool é proporcional ao rigor do tratamento térmico (SOUZA, 2014). Nesse estudo verificou-se a estabilidade do leite em todas as amostras coletadas.

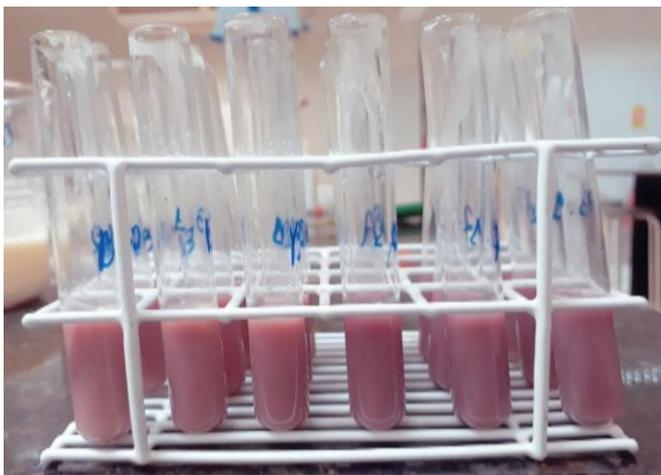
O leite instável ao álcool não deve ser aceito pelo laticínio, pois sendo a caseína instável, o aumento da temperatura durante o processamento térmico pode promover a coagulação do leite, trazendo grandes

transtornos à indústria, como deposição de proteínas nos equipamentos (SILVA et al., 2012).

O teste do alizarol é bastante utilizado pra verificar a instabilidade do leite quando há grande formação de grumos ou flocos e sua coloração que poderá ser violeta ou amarelada, sendo realizada no momento de recebimento do leite na agroindústria e no laticínio. Como resultado, o teste de alizarol é considerado adequado quando a cor obtida tem uma coloração indicadora rósea-salmão sem a presença de coagulação, se a cor for violeta a hipótese de fraudes com alcalinos ou água, e se for amarelo com coagulação indica que o leite é ácido (WEHR e FRANK, 2004).

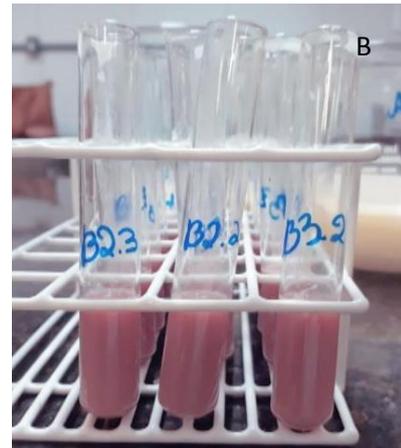
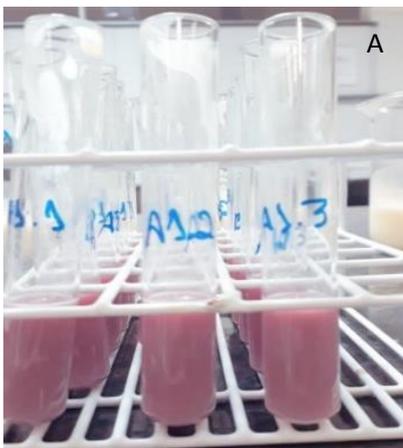
Concluindo assim que todas as amostras estão de acordo com o preconiza a legislação, pois todas obtiveram coloração rósea-salmão sem formação de coágulos (Figura 1 e Figura 2).

Figura 1. Amostras dos leites *in natura*, pasteurizado e UHT após o teste de alizarol com coloração rósea-salmão e sem coagulação.



Fonte: Autores (2019).

Figura 2. (A) Amostras dos leites *in natura*; (B) Amostras dos leites pasteurizado.



Fonte: Autores (2019).

Este teste possibilita determinar de forma rápida a aproximação da acidez do leite por colorimetria, e estimar a estabilidade térmica do leite por meio de reação com solução alcoólica. A ocorrência de possível coagulação se dá por efeito da elevada acidez ou desequilíbrio salino, quando se promove a desestabilização das micelas do leite pelo álcool (NASCIMENTO, 2016).

Resultados semelhantes a este estudo foram observados no estudo de Bisognin et al. (2016), no qual em suas análises sobre caracterização físico-química do leite para produção de derivados lácteos verificou-se a estabilidade do leite coletado nas propriedades agroindustriais e, paralelamente, ao longo do transporte até o laticínio.

A partir dos resultados citados acima verificou - se que não houve amostras de leites fora dos padrões legais vigentes ou de processamento, demonstrando um adequado controle capaz de manter a qualidade do leite *in natura* até o momento do processamento.

## CONCLUSÕES

Destaca-se a importância de uma maior preocupação e instrução, no sentido de atender integralmente os parâmetros estabelecidos pela legislação. Destacando-se também a necessidade da atuação constante por parte dos órgãos fiscalizadores em toda a cadeia produtiva do leite.

Além disso, foi possível perceber a importância da análise das características físico químicas dos leites, pois através destas é possível identificar possíveis fraudes e o estado de conservação do produto, visto que o mesmo possui grande importância para a agropecuária e para a alimentação da população brasileira. Sendo ainda necessário a realização de futuros testes utilizando amostras de outras marcas e de outras fazendas para resultados mais sensíveis e específicos.

## REFERÊNCIAS

- BETOLINI, A. B.; ROSSI, G. A. M. Análises físico-químicas e detecção de fraudes em leite tratado termicamente por Ultra Alta Temperatura (UAT) comercializado na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 11, n. 4, p. 374-381, 2017.
- BISOGNIN, F. SALAZAR, L. N; MATTOS, G. S; BOFF, V. A; SALAZAR, R. F. S. Caracterização físico-química do leite para produção de derivados lácteos em um laticínio na Região Noroeste do Rio Grande do Sul-Nota Técnica. *Revista SODEBRAS Volume*, v. 11, n. 131, 2016.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Brasília, DF: MAPA, 2011.
- CARVALHO, T.S; SILVA, M. A. P; BRASIL, R. B; CABRAL, J. F; GARCIA, J. C; OLIVEIRA, A. N. O. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. *Rev. Inst. Latic.*jan/feve, nº 390, 68: 05 – 11, 2013.
- CHAVES, W. A.; MENDES, R. R.; CRUZ, Z. M.; RIBEIRO, A. J. S.; CASTRO, M. C. A.; LIMA, M. D. P; MOURA, R. L.; SIVA, E. M. Acidez e pH do leite pasteurizado, in natura e UHT comercializado no município de Timon-MA. X Congresso Nordestino de Produção Animal – CNPA, Teresina-PI, 17 a 19 de novembro de 2015.
- DA SILVA, D. A. et al. Características qualitativas e sensoriais do leite das diferentes espécies domésticas. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 13, n. 4, p. 05-13, 2019.
- FERNANDES, V. G; MARICATO, E. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínio em Bicas, MG, *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*: n. 375, 65, 3:10. Jul/Ago, 2010.
- GUIMARÃES, B. C.; VENTURINI, K.; SEGATTO, M. Controle de Qualidade de Leites UHT Comercializados em Vitória, Espírito Santo. *Multi-Science Research (MSR)*, v. 1, n. 1, p. 19-35, 2018.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, v. 1, 2008.
- LIMA, F. M; BRUNINI, M. A; MACIEL, V. A. J; MORANDINI, C. S; RIBEIRO, C. T. Qualidade de leite UHT integral e desnatado, comercializado na cidade de São Joaquim da Barra, SP. *Nucleus Animalium*, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2009.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.
- OLIVEIRA, A. L. VANELI, N. R; VARGAS, P. O; MARTINS, A. D. O; CÓCARO, E. S; COELHO, A. D. F. Avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e rotulagem de leite pasteurizado comercializado na microrregião de Ubá-Minas Gerais. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 70, n. 6, p. 301-315, 2015.
- PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. Características gerais do leite e componentes fundamentais. In: *Tecnologia de Alimentos: alimentos de origem animal*. 2. Ed. Artmed: Porto Alegre; 2005. p.13-37.
- SILVA, G. W. N; OLIVEIRA, M. P. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. *Revista Principia*, v. 1, n. 35, p. 34-41, 2017.
- SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; TAMANINI, R. YAMADA, A. K.; GIOMBELLI, C. J.; SILVA, M. R. Estabilidade térmica da caseína e estabilidade ao álcool 68, 72, 75 e 78%, em leite bovino. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 67, p. 55-60, 2012.
- SILVA, M. C. D; SILVA, J. V. L; RAMOS, A. C. S; MELO, R. O; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, n. 1, 2008.
- SOUZA, L. V; MELONI. V. A. S; BATISTA, C. S; MARTINS, M. L; PINTO, C. M. F; PINTO, C. L. O. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de leite UHT integral processado em indústrias do estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 4, n. 2, 2014.

WEHR, M. H; FRANK, J. F. (ed.). Standard methods for the examination of dairy products. 17th . Washington DC: American Public Health Association. 552 p. 2004.