



COINTER PDVAgro 2023

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* COMERCIALIZADO INFORMALMENTE EM SERRA TALHADA-PE

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA LECHE *IN NATURA* VENDIDA INFORMALMENTE EN SERRA TAHLADA-PE

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF *IN NATURA* MILK SOLD INFORMALLY IN SERRA TALADA-PE

Apresentação: Comunicação Oral

Maria Valéria Torres Barros¹; Vinícius Gonzaga Neres²; Jorge Luiz Batista Alves³; Debora Kacia Ramos de Queiroz⁴; Keyla Laura Lira dos Santos⁵

DOI: [DOI: https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIIICOINTERPDVAgro.0175](https://doi.org/10.31692/2526-7701.VIIICOINTERPDVAgro.0175)

RESUMO

O leite tem um papel de extrema importância na alimentação humana e de outros mamíferos, sendo fonte primária de nutrientes e de cálcio. No entanto, a qualidade do leite pode sofrer variação tanto na sua composição físico-química quanto microbiológica e se tornar fonte de risco para a saúde do consumidor. A contaminação do leite por microrganismos pode acontecer pelo meio ambiente, durante a obtenção, manipulação, armazenamento, transporte e também pelo próprio animal, esses microrganismos podem variar quantitativa e qualitativamente dependendo das condições de higiene. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química e microbiológica do leite *in natura* comercializado informalmente no município de Serra Talhada-PE. As amostras de leite foram adquiridas em dois mercados, localizados em bairros diferentes da cidade, nas embalagens originais que eram comercializados, em seguida foram identificadas e imediatamente encaminhadas em caixas térmicas para Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada para determinação da acidez (g de ácido láctico/100mL), pH, densidade a 15°C, teste de redutase pelo azul de metileno e lactofermentação. Os resultados foram tabulados e submetidos à análise descrita, utilizando o Microsoft Excel©. Todas amostras de pH estavam dentro dos valores considerados adequados para o leite cru, variando de 6,62 a 6,74. Quanto a acidez titulavel, as amostras apresentaram valores acima do exigido pela legislação. A densidade das amostras também estavam em desacordo com a IN 76/2018 do MAPA. O teste de redutase indicou baixa contaminação microbiológica, porém no teste de lactofermentação houve indícios da presença de *E.coli* e do uso de conservantes no leite. Conclui-se que

¹ Discente do curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, valeria.torres@ufrpe.br

² Discente do curso de Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE/ UAST, vincuisgonzaganeres@gmail.com

³ Discente do curso do Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, jorge.batista@ufrpe.br

⁴ Discente do curso do Bacharelado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, debora.kacia@ufrpe.br

⁵ Doutora em Zootecnia, Docente da Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE/UAST, keyla.santos@ufrpe.br

o leite *in natura* comercializado informalmente na cidade de Serra Talhada, está em desacordo com a legislação e pode expor os consumidores à sérios riscos de saúde.

Palavras-Chave: análise microbiológica, contaminação do leite, leite cru.

RESUMEN

La leche juega un papel sumamente importante en la dieta de los humanos y otros mamíferos, siendo una fuente primaria de nutrientes y calcio. Sin embargo, la calidad de la leche puede variar tanto en su composición físico-química como microbiológica y convertirse en una fuente de riesgo para la salud del consumidor. La contaminación de la leche por microorganismos puede ocurrir a través del ambiente, durante la obtención, manipulación, almacenamiento, transporte y también por el propio animal, estos microorganismos pueden variar cuantitativa y cualitativamente dependiendo de las condiciones de higiene. Así, el objetivo fue evaluar la calidad físico-química y microbiológica de la leche fresca vendida informalmente en el municipio de Serra Talhada-PE. Las muestras de leche fueron adquiridas en dos mercados, ubicados en diferentes barrios de la ciudad, en el embalaje original que fue comercializado, luego fueron identificadas y enviadas inmediatamente en cajas térmicas a la Universidad Federal Rural de Pernambuco, Unidad Académica de Serra Talhada, para determinar la acidez (g de ácido láctico/100mL), pH, densidad a 15°C, prueba de azul de metileno reductasa y lactofermentación. Los resultados fueron tabulados y sometidos al análisis descrito, utilizando Microsoft Excel©. Todas las muestras de pH estuvieron dentro de los valores considerados adecuados para leche cruda, que oscilan entre 6,62 y 6,74. En cuanto a la acidez titulable, las muestras presentaron valores superiores a los exigidos por la legislación. La densidad de las muestras también estuvo en desacuerdo con el MAPA EN 76/2018. La prueba de reductasa indicó baja contaminación microbiológica, sin embargo en la prueba de lactofermentación hubo signos de presencia de *E. coli* y uso de conservantes en la leche. Se concluye que la leche fresca vendida informalmente en la ciudad de Serra Talhada viola la legislación y puede exponer a los consumidores a graves riesgos para la salud.

Palabras Clave: análisis microbiológico, contaminación de la leche, leche cruda.

ABSTRACT

Milk plays an extremely important role in the diet of humans and other mammals, being a primary source of nutrients and calcium. However, the quality of milk can vary in both its physical-chemical and microbiological composition and become a source of risk to consumer health. Contamination of milk by microorganisms can occur through the environment, during obtaining, handling, storage, transportation and also by the animal itself, these microorganisms can vary quantitatively and qualitatively depending on hygiene conditions. Thus, the objective was to evaluate the physical-chemical and microbiological quality of fresh milk informally sold in the municipality of Serra Talhada-PE. The milk samples were acquired in two markets, located in different neighborhoods of the city, in the original packaging that was sold, then they were identified and immediately sent in thermal boxes to the Universidade Federal Rural de Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada to determine the acidity. (g of lactic acid/100mL), pH, density at 15°C, methylene blue reductase test and lactofermentation. The results were tabulated and subjected to the described analysis, using Microsoft Excel©. All pH samples were within the values considered suitable for raw milk, ranging from 6.62 to 6.74. As for titratable acidity, the samples presented values above those required by legislation. The density of the samples were also in disagreement with MAPA IN 76/2018. The reductase test indicated low microbiological contamination, however in the lactofermentation test there were signs of the presence of *E.coli* and the use of preservatives in the milk. It is concluded that fresh milk sold informally in the city of Serra Talhada is in violation of legislation and can expose consumers to serious health risks.

Keywords: microbiological analysis, milk contamination, raw milk



INTRODUÇÃO

O leite tem um papel de extrema importância na alimentação, servindo como fonte de nutrientes indispensáveis para o crescimento humano (Moura et al., 2017). Conforme Abreu e Moésia (2017) trata-se de um líquido branco, mais viscoso que a água, de sabor levemente adocicado. É uma mistura homogênea composta de substâncias como a água, proteínas (caseínas e proteínas do soro), gordura, lactose, vitaminas (A, D, E, K) e sais minerais como: fosfato, citrato, carbonato de sódio, cálcio, potássio e magnésio.

A demanda por leite e derivados nos últimos anos apresentou crescimento maior que o da população brasileira (Vilela et al., 2017). Conforme o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), o Brasil é o terceiro maior produtor de leite no mundo, com cerca de 34 bilhões de litros por ano, com 98% dos municípios brasileiros fazendo parte dessa produção, sendo composto de pequenas e médias propriedades, empregando aproximadamente 4 milhões de pessoas (BRASIL, 2023).

A produção leiteira é responsável pela movimentação na economia de pequenos municípios, principalmente na zona rural (Ribeiro, 2022). Contudo, apesar do setor leiteiro gerar renda, este é acompanhado de desafios para os pequenos produtores, que necessitam de uma qualificação dentro da propriedade, fazendo-se necessária a utilização de serviços de assistência técnica, para melhorar a produção e maximização na comercialização (RIBEIRO, 2022).

Embora exista preocupação em melhorar a produção e a qualidade do leite, a produção de leite no Brasil ainda não atende as normas da legislação para garantir a sua qualidade, exemplo disso são os cuidados na higiene da ordenha, limpeza de utensílios e equipamentos, como também armazenamento, conservação e transporte (ABREU e MOÉSIA., 2017).

Devido a abundância em gordura, carboidratos, proteínas e ter um pH próximo da neutralidade, o leite é um excelente meio para o desenvolvimento e multiplicação de vários microrganismos. Essa característica, muitas vezes, se torna, no mercado clandestino, o fator principal para a realização de diversas fraudes no leite cru, empregadas para disfarçar a má qualidade do leite (SILVA et al., 2017).

Mesmo com a legislação brasileira não autorizando a comercialização informal do leite



in natura ainda é muito comum no Brasil, esse leite que é transportado em caminhões, motos e bicicletas, armazenado em garrafas descartáveis sem o controle higiênico, é muito adquirido no meio urbano, principalmente em cidades do interior (Silva et al., 2017). Sendo considerada uma grande ameaça para a saúde pública, segundo a própria organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de dezesseis doenças bacterianas e sete provenientes de vírus são disseminadas pelo leite cru, dentre elas, a tuberculose, brucelose e gastroenterites (MOURA et al., 2017).

Diante do que foi exposto, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de leite *in natura* comercializadas informalmente no município de Serra Talhada-PE.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O leite por ser um alimento com elevada disponibilidade de nutriente, acaba sendo vulnerável a mudanças físico-químicas e multiplicação de microrganismos. A Instrução Normativa nº 62 /2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA, (Brasil, 2011), surgiu com o objetivo de complementar a Normativa nº 51 (Brasil, 2002), sendo um marco para assegurar um padrão microbiológico e físico-químico do leite (SOUZA, et al., 2018).

Em 2018 foi aprovada pelo MAPA, a instrução normativa nº 76, que fixam as características de qualidade que o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e leite pasteurizado tipo A devem apresentar. O leite cru refrigerado deve possuir: acidez titulável entre 0,14 e 0,18 gramas de ácido láctico/100mL, densidade relativa a 15 °C entre 1,028 e 1,034g/mL. A IN 76/2018 exige ainda que o leite cru refrigerado não contenha substâncias que sejam estranhas a sua composição, como agentes que inibem o crescimento microbiano, reconstituintes de densidade e neutralizantes de acidez. É vetado também adicionar qualquer tipo de aditivos ou coadjuvantes de tecnologia no leite cru refrigerado (BRASIL, 2018).

A qualidade do leite é avaliada pelos parâmetros físico-químicos, como: acidez titulável, pH, densidade relativa, estabilidade ao alizarol, parâmetros que estão relacionados quanto a sua composição e também aspectos higiênico-sanitário, segundo Dias e Antes (2014).

Análises da qualidade do leite cru refrigerado obtido em propriedades rurais localizadas na Microrregião do Brejo e Camarataú, Estado da Paraíba, realizadas por Melo et al. (2018)



mostraram que apenas uma amostra não estava de acordo com a exigência da legislação para os aspectos físico-química. Por outro lado, Souza, et al. (2018), analisando o leite comercializado informalmente por pequenos produtores no município de Imperatriz-MA, estavam todos fora dos padrões exigidos pela legislação.

A contaminação do leite por microrganismos pode acontecer pelo meio ambiente, pessoal responsável pela obtenção e manipulação do leite e também pelo próprio animal, esses microrganismos podem variar quantitativa e qualitativamente em condições de higiene, segundo Silveira e Bertagnolli (2014). O transporte e armazenamento também podem contribuir para o processo de deterioração (SOUZA, 2020).

O elevado crescimento dos microrganismos pode levar a alterações nos constituintes do leite, Moraes et al. (2005) destacam dois grupos de microrganismos na contaminação do leite: os não patogênicos que são responsáveis por alterar as propriedades do leite pelo aumento da acidez ou produção de enzimas e os patogênicos que são os responsáveis por toxinfecções alimentares e podem estar contidos em leites crus.

Testes podem ser utilizados para verificar a ação dos microrganismos presentes no leite. Podem ser feitos testes como o de redutase, utilizando o azul de metileno e o teste de lactofermentação. O teste de redutase é um teste qualitativo, sendo mais utilizado em análise nos laticínios, não indica a quantidade de bactérias presentes, no entanto, permite uma estimativa na qualidade do leite (Santos e Vieira, 2020), esse teste também é conhecido como tempo de redução do azul de metileno (TRAM), que consiste na descoloração do corante, atuante como receptor de H⁺ pela ação das enzimas desidrogenase do metabolismo dos microrganismos (TRONCO, 2010).

Avaliando a qualidade microbiológica do leite cru refrigerado por meio do teste de redutase, Santos e Vieira (2020) obtiveram em 83,75% das amostras, tempo de redução igual ou maior que 90 minutos e que 43,75% das amostras foram classificadas como leite de boa qualidade microbiológica. Em comparação com a análise realizada por Souza (2020), não apresentou redução parcial ou total do tubo, formando apenas um halo branco na parte superior do tubo, concluindo-se que era um leite com baixa carga microbiana.

O teste de lactofermentação é utilizado para analisar o microrganismo predominante no leite. Santos e Souza (2018), em análise para a detecção de resíduos de antibióticos e teste de



lactofermentação no leite cru, na região de Gama-DF, encontraram coágulo nas 30 amostras do leite cru, e dentre as amostras cinco resultaram em coágulo esponjoso, que segundo os autores indicam má higiene na hora da ordenha. Souza (2020) avaliando a qualidade do leite *in natura* comercializados no município de Area/PB também encontrou coágulos, o que indicam má higiene durante a ordenha.

METODOLOGIA

A pesquisa é do tipo qualitativa e quantitativa e foi desenvolvida por alunos da disciplina de Bioquímica, do 4º período do curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada.

As amostra de leite *in natura* foram obtidas em abril de 2023, em dois pontos de comercialização formal (mercados), nos bairros de São Cristovão e Ipsep, na cidade de Serra Talhada - PE . Adquiridas às 7 horas da manhã, mesmo horário que os leites eram entregues nos mercados, pelos pequenos produtores locais da região.

Os leites foram comprados em suas embalagens originais, sacos de plásticos de 1 litro e garrafa PET, identificados (leite A e leite B), acondicionados em caixas térmicas e em seguida foram levados ao laboratório da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na Unidade Acadêmica de Serra Talhada UFRPE-UAST, para avaliação qualitativa e físico-química do leite: teste de redutase usando o azul de metileno, lactofermentação, pH, densidade a 15°C e teste de acidez (g/100 mL de ácido láctico).

As análises foram realizadas nos Laboratório de Microbiologia e Química da UFRPE-UAST. Para a realização da análise da redutase e lactofermentação, no dia anterior a realização das coletas, todo o material foi previamente esterelizado em autoclave (água, tubos de ensaios tamponados, pipetas etc.).

Iniciou-se os procedimentos no Laboratorio de Microbiologia, com a higienização da bancada e embalagem do leite com álcool a 70%, para evitar contaminação microbiana. Em cabine bacteriológica foram pipetadas 10 mL das amostras do leite A e do leite B adicionadas em cinco tubos de ensaio, respectivamente, e em seguida acrescentado a cada tubo 1 ml da solução de azul de metileno a 0,05%.

Em seguida, as amostras foram homogeneizadas e levadas ao Laboratorio de Química



para serem colocadas em banho maria a temperatura de 37°C. Foi anotada a hora que a amostra foi adicionada no banho maria, ao final de meia hora, e a cada 1 hora até completar 9 horas ou mudança da cor azul para branco nos 5 tubos incubados (Figura 1).

Figura 1. Amostras em banho maria para avaliação do tempo de redução do azul de metileno



Fonte: Própria (2023)

Para avaliação do teste de redutase, utilizou-se o quadro de classificação (Quadro 1), conforme descrito por Coelho e Rocha (2005).

Quadro 1. Classificação da qualidade do leite conforme o tempo de redução do azul de metileno

Tempo aproximado de redução com azul de metileno	Qualidade do leite
<1 hora	Péssima
1 hora a 3h30min	Ruim
3h30min a 5h30min	Regular
5h30min a 8h30min	Boa
> 9 horas	Excelente

Fonte: Adaptado de Coelho e Rocha (2005)

Para o teste de lactofermentação foram pipetados 10ml dos dois leites, adicionados em tubos de ensaio e levados para o banho maria a 37 °C por 12 horas, o procedimento teve início às 9h e 18min da manhã e foi encerrado as 21 horas da noite. De acordo com os tipos de coágulo formados, pode-se ter uma ideia dos grupos de microorganismos presentes (Quadro 2).

Quadro 2. Tipos de coágulos formados e a ocorrência de microorganismos presentes no leite

Tipos de coágulo	Descrição	Microorganismo
Gelatinoso	Coágulo uniforme, sem separação de soro e sem produção de gás.	Homofermentativos, principalmente os dos gêneros Streptococcus e Lactobacillus.
Gelatinoso-caseoso		



Caseoso	Coágulo mais ou menos contraído, em bastonetes, com liberação de soro esverdeado e pequenas bolhas de gás.	Além dos microrganismos anteriores, atua, <i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus citrovorus</i> e outros.
Caseoso-esponjoso		
Espunjoso	O coágulo apresenta-se em grãos ou flocos, com soro leitoso amarelado, e maior formação de gás.	Microrganismos heterofermentativos e termodúricos.
Espunjoso-gasoso		
Gasoso	Há grande formação de gás.	Microrganismos termodúricos e termófilos. Grupo coliaerogenes (<i>Escherichia coli</i> e <i>Enterobacter aerogenes</i>)

Fonte: Adaptado de Coelho e Rocha (2005)

Para determinação do pH foram medidos em uma proveta, 10 ml de cada um dos leites, adicionados em becker de 50 mL e medidos o pH com o auxílio de um pHmetro digital de bancada, que foi previamente regulado em soluções de pH 7 e 4 antes de serem aferidas as leituras das amostras (Figura 2).

Figura2. Teste pH



Fonte: Própria (2023)

A densidade a 15°C foi realizada adicionando em uma proveta de 500 mL, o leite previamente homogeneizado e lentamente imerso um termolactodensímetro, girando a 360°. Após a estabilização, realizou-se a leitura para posterior conversão da densidade lida para a densidade de 15°C (Figura 3).



Figura 3. Teste de densidade



Fonte: Própria (2023)

A acidez titulável foi determinada transferindo para um erlenmeyer de 125 ml, com auxílio de pipeta volumétrica 10 ml de leite, adicionado 3 gotas de fenolftaleína a 1% e titulado com solução de hidróxido de sódio 0,111 mol/L (Figura 4), conforme Silva et al., (1997). Considerou-se para o cálculo do % de ácido láctico a seguinte fórmula:

$$\% \text{ ácido láctico} = \text{volume de NaOH gasto} \times 0,09 \text{ (g de ácido láctico/ 100mL da amostra)}$$

Figura 4. Titulação da acidez



Fonte: Própria (2023)

Os resultados das análises foram tabulados e submetidos à análise descrita, utilizando o Microsoft Excel®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados encontrados nas amostras do leite A e B



analisados.

Tabela 1. Valores médios de Acidez titulável, pH, densidade a 15°C e redutase do leite cru informal comercializado em Serra Talhada- PE

	Acidez titulável (g ácido láctico/100mL)	pH	Densidade a 15°C (g/mL)	Redutase (min)
Leite A	0,19	6,62	1,024	540
Leite B	0,20	6,74	1,027	>540

Fonte: Própria (2023)

Os resultados de pH para o leite A e para o leite B foram de 6,62 e 6,74, respectivamente, concluindo que estão dentro dos parâmetros estabelecidos para o leite considerado normal, com pH variando de 6,6 – 6,8. Em resultados de análises feitas por Moura et al. (2017) avaliando os aspectos físico-química e microbiológica do leite cru comercializado em Roraima obtiveram 97% das amostras com o pH dentro dos padrões normais.

No teste de acidez titulável foi observado que nas amostras tituladas do leite A, quanto nas amostras do leite B, apresentaram valores de 0,19 e 0,20g ácido láctico/100 mL, o grau de acidez não está dentro dos padrões exigidos na IN 76/2018 do MAPA, que estipula entre 0,14-0,18g ácido láctico/100mL o total de acidez do leite cru. Em análises para a avaliação dos parâmetros físico-químico do leite “*in natura*” comercializado informalmente no município de Imperatriz-MA feitas por Souza, et al. (2018) mostraram que sete amostras (35%) estavam fora dos padrões estabelecidos.

O aumento da acidez, segundo Caldeira et al. (2010) pode ser causada pelo desdobramento da lactose, assim, ocorrendo um aumento de ácidos orgânicos, em especial o ácido láctico, ocorrendo a fermentação da lactase pela ação dos microrganismos, ou seja, indícios de alta atividade de microbiana no leite.

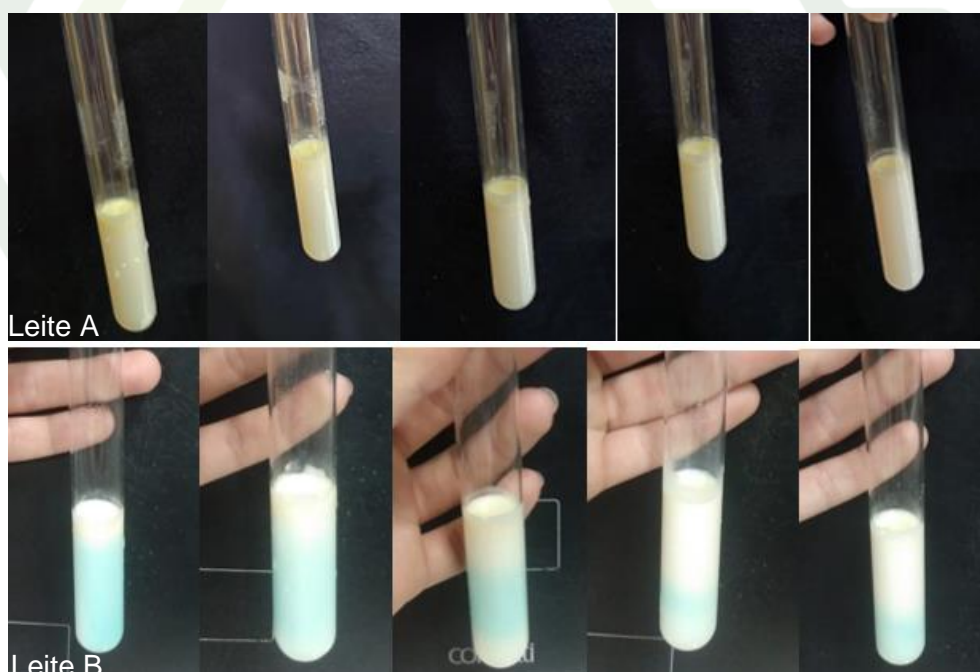
A densidade lida a 15 °C do leite A foi de 1,024g/mL, e a do leite B foi de 1,027g/mL, sendo o leite B o que estava mais próximos do padrão exigido pela legislação, que padroniza o valor de 1,028g a 1,034g/mL. Em avaliação da qualidade do leite cru comercializado em feira livre em Santa Maria – RS, feitas por Silveira e Bertagnolli (2014) obtiveram nas amostras de A a F valor de 1.027g/ mL, semelhante a amostra do leite B, ou seja, não expressou valor muito diferente do estabelecido pela legislação. Quando a densidade se encontra fora dos padrões há



indicíos de possíveis fraudes por adição de água, conservantes ou desnate do leite.

O teste de redutase nas amostras do leite A e leite B podem ser classificadas como um leite de qualidade boa, conforme a classificação de Coelho e Rocha (2005). A mudança de cor iniciou-se após 4h do início das observações, as amostras do leite A foram as que iniciaram primeiro o processo de redução, enquanto as amostras do leite B também apresentarem redução, mas a velocidade do processo foi menor que no leite A. Ao final das observações todas as amostras do leite A (100%) foram reduzidas a cor branca, já o leite B (40%) ao final de 9 horas, apenas dois do 5 tubos, apresentaram coloração branca em mais da metade do tubo. (Figura 5).

Figura 5. Coloração das amostra de leite A e leite B após 9h do teste de redutase



Fonte: Própria (2023)

Em avaliação da qualidade microbiológica do leite cru refrigerado por meio do teste de redutase, Santos e Vieira (2020) obtiveram resultados de desessete amostras (21,25%) com redução de 3h30min e vinte amostras obtiveram uma redução de 4h30min, onde avaliaram como sendo leite de média e baixa carga bacteriana, respectivamente.

O tempo de redução depende da capacidade de consumo de oxigênio das bactérias, que crescem durante o período de incubação, e é indiretamente, um índice qualitativo do conteúdo



bacteriano do leite, podendo servir de parâmetro para o pagamento do leite por qualidade (COELHO e ROCHA, 2005).

Para os teste de lactofermentação, as amostras do leite A apresentaram predominância de coágulo gelatinoso e caseoso, já as amostras do leite B não apresentaram coágulo (Tabela 2). Dependendo do microrganismo, a lactose poderá se desdobrar em ácido láctico, com ou sem a produção de gás, haverá ou não subprodutos e serão ou não atacados a caseína e a gordura (COELHO e ROCHA, 2005).

Tabela 2. Teste de lactofermentação, resultados da formação dos coágulos

	Tipo de coágulo	Microrganismos atuantes
Leite A	Gelatinoso	Homofermentativos. Principalmente os dos gêneros <i>Streptococcus</i> , <i>Lactobacilus</i> ;
	Gelatinoso-caseoso	Além dos microrganismos anteriores, atuam <i>Escherichia coli</i> , <i>Streptococcus citrovorus</i> e outros.;
Leite B	Sem coágulos	Indícios de conservantes no leite

Fonte: Própria (2023)

O coágulo gelatinoso é uniforme, sem separação de soro e sem produção de gás e os microrganismos responsáveis são homofermentativos, principalmente os dos gêneros *Streptococcus* e *Lactobacilus*. Nas amostras que apresentaram coágulo gelatinoso-caseoso (75%), o coágulo é mais ou menos contraído, em bastonetes, com liberação de soro esverdeado e pequenas bolhas de gás. Além dos microrganismos anteriores, atuam *Escherichia coli*, *Streptococcus citrovorus* e outros (Figura 6).

Figura 6. Coágulos formado nas amostras do Leite A





Fonte: Própria (2023)

As amostras do leite B não formaram nenhum tipo de coágulo, segundo a metodologia seguida para realização do teste, quando não apresenta coágulos o leite pode possuir algum tipo de conservante (Figura 7), pois o leite apesar estéril quando secretado pela glândula mamária, ao passar pelos canais do úbere, durante a ordenha adquire microrganismos que constituem sua flora natural.

Figura 7. Amostras do leite B sem formação de coágulos



Fonte: Própria (2023)

Em um trabalho de avaliação da qualidade do leite *in natura* comercializados no município de Areias/PB, Souza (2020) obteve predominância de bactérias ácido lácticas.

A minupulação inadequada, transporte, armazenamento e também falta de boas práticas de higiene na hora da ordenha, são os responsáveis pela contaminação por microrganismos no leite. Deve-se evitar ao máximo esta contaminação, pois alguns microrganismos são



patogênico. Além disso, a elevada carga microbiana também favorece a deterioração mais rápida do leite e seus derivados, trazendo prejuízos econômicos.

CONCLUSÕES

O leite *in natura*, comercializado informalmente na cidade de Serra Talhada está em desacordo com as características físico-químicas exigidas pela IN 76/2018 do MAPA. A contaminação microbiana apesar de baixa, apresentou falhas na higiene do manipulador e uso de substâncias conservadoras no leite, afetando a qualidade do produto. O consumo do leite, sem inspeção além de expor à fraudes, coloca em risco a saúde do consumidor, principalmente idosos e crianças.

Recomenda-se mais ações de esclarecimentos tanto para a população quanto para os comerciantes e produtores da região.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. D. C.; MOÉSIA, R. DA R. Análise microbiológica do leite bovino não industrializado comercializado na cidade de Cajazeiras, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 3, p. 629, 2017.

ARCURI, E. F.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. F.; PINTO, S. M.; ÂNGELO, F. F.; SOUZA, G. N. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.3, p.440-6, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos a esta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 20 set. Seção1, p. 13, 2002.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União. Brasília, 30 dez. Seção 1, p. 6, 2011.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa



nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. Diário Oficial da União, Brasília, p. 9, 30 nov. 2018. Edição: 230. Seção: 1

BRASIL, Ministério da Agricultura e Pecuária- MAPA. Mapa do leite. 2023. Disponível em:< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; FONSECA, C. M.; MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; OLIVEIRA, L. L. S. Caracterização do leite comercializado em Janaúba – MG. **Alimentação e Nutrição**, v.21, n.2, p.191-195, 2010.

COELHO, D.T.; ROCHA, J.A.A. **Práticas de processamento de produtos de origem animal**. Editora: UFV, 3 ed., 2005, 64p.

DIAS, J. A; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru: indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62**. Embrapa, Rondônia, 2014, 19 p. (Documentos / Embrapa Rondônia, 158).

GOMES, K. M.; SOUZA, S. M. O. S. Análise para detecção de resíduos de antibióticos e teste de lactofermentação no leite cru, pasteurizado e UAT comercializados na região do Gama DF. In: **Anais do 13 Simpósio de TCC e 6 Seminário de IC da Faculdade ICESP**. n.13, 2018, p.2397- 2404.

MELO, C. W. B.; BARBOSA, F. R.; PEREIRA, D. E. Avaliação da qualidade do leite cru refrigerado obtido em propriedades rurais localizadas na Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. 2018.

MORAES, C. R.; FUENTEFRÍA, A. M.; ZAFFARI, C. B.; CONTE, M.; ROCHA, J. P. A. V.; SPANAMBERG, A. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do rio grande do Sul, Brasil. **Acta Science Veterinária**. v.33, n.3, p. 259-64, 2005.

MOURA, R.; SOUZA, J.; FERREIRA, R.; RIZZATI, I. Análise físico-química e microbiológica do leite cru comercializado em Roraima. **Boletim do Museu Integrado de Roraima**, v. 11, n. 02, p. 29-38, 2020.

RIBEIRO, E. C. B.; PEREIRA, C. A.; BEZERRA, M. D. A.; SAMPAIO, N. I. S.; CARVALHO, P. F. S. Sistema agroindustrial do leite no Maranhão: uma análise prototípica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, n.60, v.4, p. 1-21, 2022.

SILVA, G. W. N. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 35, p. 34-41, 2017.



SILVA, M. L. R.; BERTAGNOLLI, S. M. M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 2, n. 2, p.75-80, 2014.

SILVA, P.H.F.; PERREIRA,D.B.; OLIVEIRA, L.L.; COSTA JÚNIOR, L.C.G. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. Editora: oficina de impressão, Juiz de Fora-MG, 1997, 190p.

SOUZA, J. V.; PAIVA, B.L.F.; SANTOS, A.F.C.; FONTENELE, M.A.; SILVA ARAÚJO, K.S.; VIANA. D.C. Avaliação dos parâmetros físico-químicos do leite “in natura” comercializado no município de Imperatriz – MA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 4, 2018.

SOUZA, S. C. D. **Avaliação da qualidade de leites *in natura* comercializados no município de Areia/PB**. Monografia (Graduação) - UFPB/CCA, 2020, 62p.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LEITE, J. B.; ALVES, E. R. de A. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v.20, n. 1, p. 5-24, 2017.

