

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO - CAMPUS OURICURI
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**TÁMIRES NAIARA CASSIANO
TORRES**

**DETECÇÃO DE ADULTERANTES NO
LEITE BOVINO NA CIDADE DE
OURICURI-PE**

OURICURI-PE

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO - CAMPUS OURICURI
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**TAMIRES NAIARA CASSIANO
TORRES**

**DETECÇÃO DE ADULTERANTES
EM LEITE BOVINO NA CIDADE DE
OURICURI-PE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Orientação: Igor José Gomes da Silva.

OURICURI-PE

2023

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO - CAMPUS OURICURI
LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T693Torres, Tâmires Naiara Cassiano.

Detecção de adulterantes no leite bovino na cidade de Ouricuri-Pe /
Tâmires Naiara Cassiano Torres. - Ouricuri, 2023. 14 f.
Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) -Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano,
Campus Ouricuri, 2023. Orientação: Prof. Igor Jose Gomes da Silva.
1. Química Analítica Qualitativa. 2. Leite. 3. Adulterantes. 4.
Conservantes. I. Título.

CDD 543.2

Támires Naiara Cassiano Torres

Detecção de adulterantes em leite bovino
na cidade de Ouricuri-PE

Artigo apresentada como Trabalho de
Conclusão de Curso (TCC) à
Coordenação do curso de Licenciatura
em Química do IF Sertão PE.

Aprovado em: 25/ 10/ 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Igor Jose Gomes da Silva. IF - Campus Ouricuri-PE

Titulação e nome completo do Orientador
Orientador
Instituição a qual pertence

Prof. Me. Paulo Alvacely Alves Ribeiro. IF - Campus Ouricuri-PE

Titulação e nome completo do membro da
banca
Instituição a qual pertence

Prof. Dr. Iran da Luz Sousa. IF - Campus Ouricuri-PE

Titulação e nome completo do membro da
banca
Instituição a qual pertence

DEDICATÓRIA: A Deus, aos meus pais, meu namorado, meu irmão, minha tia Luiza, a minha prima Lorranny, meu primo Felipe, a minha avó Antônia, a meu avô Cícero e a minha saudosa avó Adelina.

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Jose Igor Gomes da Silva, pela excelente orientação. Aos professores participantes da banca examinadora Paulo Avacely e Iran Luz pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas da turma, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas. Minha mãe, meu pai e meu irmão, Woshington meu namorado, meu avô, minha avó e minha tia Luiza e família por sempre me incentivar e me mostrarem o quanto sou capaz de ir além.

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais retornará ao seu tamanho original.” Albert Einstein.

ARTIGO

Detecção de adulterantes no leite bovino na cidade de Ouricuri-PE

Detection of adulterants in bovine milk in the city of Ouricuri-PE

TORRES, Tâmires Naiara Cassiano. Graduanda/Licenciatura Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Ouricuri-PE. Estrada do Tamboril, s/n – Vila Quixada - Ouricuri – Pernambuco – Brasil. CEP: 56.200-000 / Telefone: (87) 9196.5842 / E-mail: tamires.naiara@ifsertao-pe.edu.br.

SILVA, Igor Jose Gomes da. Doutorado/Doutor em Ciências, Química Analítica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Ouricuri-PE. Estrada do Tamboril, s/n – Vila Quixada - Ouricuri – Pernambuco – Brasil. CEP: 56.200-000 / Telefone: (86) 9660.4197 / E-mail: igor.jose@ifsertao-pe.edu.br.

RESUMO

O leite é uma das fontes nutritivas encontradas no cotidiano dos seres humanos, sua qualidade é uma das vertentes que mais se preza. A cidade de Ouricuri-PE, possui uma grande produção de leite, portanto, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade de amostras oriundas de três sítios diferentes frente a presença ou não de adulterantes, através de testes específicos para peróxido de hidrogênio, amido, cloro além de avaliar a parâmetros físico-químicos como densidade, pH e condutividade elétrica. Dentre esses testes somente o adulterante peróxido de hidrogênio teve resultado positivo. Trabalhos como estes proporcionam monitorar e fiscalizar parâmetros de qualidade, principalmente quando se tem leite comercializado clandestinamente, o que pode causar sérios problemas de saúde para a população.

Palavras-chave: Leite, adulterantes, conservantes.

ABSTRACT

Milk is one of the nutritional sources found in the daily lives of human beings, its quality is one of the aspects that is most prized. The city of Ouricuri-PE has a large production of milk, therefore, this research aimed to evaluate the quality of samples from three different sites against the presence or absence of adulterants, through specific tests for hydrogen peroxide, starch, chlorine, in addition to evaluating physical-chemical parameters such as density, pH and electrical conductivity. Among these tests, only the adulterant hydrogen peroxide had a positive result. Jobs like these provide monitoring and inspection of quality parameters, especially when milk is sold clandestinely, which can cause serious health problems for the population.

keywords: Milk, adulterants, preservatives.

1. Introdução

O leite cru ou leite não pasteurizado, recebe esta nomeação devido não ter ocorrido processo térmico, capaz de reduzir/eliminar bactérias patogênicas. Possui glóbulos gordurosos e emissão de coloração branca, odor suave e sabor adocicado que contém substâncias nutritivas, possui essa classificação por ser extraído de mamíferos como vaca, ovelha, cabra dentre outras (Marques et al., 2019).

O leite bovino *in natura* exige parâmetros para assegurar sua qualidade, pois este produto lácteo possui meios que pode multiplicar e desenvolver seus vários microrganismos (Marques, et al., 2019). Segundo Anuário Leite (2021), devido ao leite possuir proteínas, gorduras e minerais, essas particularidades concedem destaque a sua produção e especialmente a sua qualidade.

Ao longo dos tempos, a prática de consumo do leite se faz presente nas refeições da sociedade. No entanto, sua composição é completa de água e sólidos (Tabela 1). Portanto, os elementos sólidos representam de 12 a 13% de sua composição total, e cerca de 87% do total é água. Dentre os sólidos os principais são, gordura 3,5%, proteína 3,3%, lactose 4,7% sais minerais 0,8% e principalmente as vitaminas D, A e cálcio (Brito et al., 2019).

Tabela 1. Principais componentes do leite bovino.

Componentes	Quantidade em leite %
Água	86 a 88
Sólidos totais	12 a 14
Gordura	3,5 a 4,5
Proteína	3,2 a 3,5
Lactose	4,6 a 5,2
Minerais	0,7 a 0,8

Fonte: Adaptado de Noro (2001).

O leite cru é altamente perecível e necessita ser armazenado em baixa temperatura (Ulisses et al, 2022). O leite *in natura* no Brasil é um dos produtos mais consumidos na suplementação alimentar, portanto acaba provocando a movimentação do agronegócio e assim girando a economia do país (Santos et al., 2021).

Para o Ministério da Agricultura (2018) o leite deve ser recolhido da propriedade rural com as temperaturas de 7°C a 9°C, em contrapartida sua conservação sob resfriamento deverá atender à temperatura de 4°C. Portanto, esse procedimento térmico auxilia na prevenção do crescimento de microrganismos após o manuseio da ordenha. A comercialização do leite possui extrema importância como fonte de renda para famílias viventes da negociação agropecuária (EMBRAPA, 2018).

Vale ressaltar que o consumo do leite é benéfico para a saúde humana, pois possui agente antibacteriano e antiviral, segundo Teixeira (2015). A qualidade do leite cru deve ser um dos fatores primordiais, uma vez que a proliferação de microrganismos acontece em qualquer descuido, logo é necessário manter os devidos cuidados nos parâmetros físico-químicos para assim não haver o comprometimento da saúde pública (Araújo et al., 2021).

Portanto, a atenção a qualidade do leite é de suma importância para garantir produtos de qualidade e para assegurar sua segurança no consumo final. A preocupação com a integridade desse alimento abrange todos os aspectos, desde a saúde das vacas, o processo de ordenha, a higiene das fazendas e instalações, o transporte, o manuseio na indústria até a fase de preparação final (Condé, 2019).

Devido à crescente demanda por leite, tem-se observado em alguns casos a prática de adulteração desse produto. Essa adulteração pode ocorrer de diversas maneiras, como a adição de água para aumentar o volume do leite ou a incorporação de substâncias, como peróxido de hidrogênio, amido, cloro e hipoclorito, com o objetivo de prolongar sua vida útil, inibindo o crescimento de bactérias. Isso, por sua

vez, resulta em ganhos financeiros para os produtores, uma vez que evita o desperdício de leite (Almeida, 2013).

A cidade de Ouricuri-PE, possui uma grande produção de leite, portanto, em função destes aspectos, o objetivo desse estudo foi de avaliar a qualidade do leite cru informal, comercializados na cidade, a fim de detectar a presença de possíveis fraudes e/ou adulterações.

2. Material e métodos

2.1 Amostras

As amostras foram adquiridas em três sítios (L1, L2 e L3) da cidade de Ouricuri, e em seguida, as amostras coletadas foram transportadas em recipientes estéreis até o laboratório do IFSertão Campus Ouricuri-PE para a realização das análises qualitativas. As aquisições das amostras foram no mês de junho de 2023. As amostras foram identificadas por códigos alfanuméricos, para preservar a identificação das localidades produtoras.

2.2 Teste do peróxido de hidrogênio

Em amostras de 5 mL de leite (Pura e contaminada com peróxido de hidrogênio), foram adicionadas 3 gotas de Iodeto de Potássio a 40%, e observado o surgimento de uma nova coloração (Tronco, 2003).

2.3 Teste para amido

Em tubo de ensaio, foram preparadas três amostras de 5 mL, para a análise do leite sem e com contaminante, respectivamente. Estas amostras foram aquecidas em banho-maria (50 – 60°C) por 5 minutos, e em seguida foram adicionadas 3 gotas de solução de iodo, para observação da mudança na coloração (Lisboa, 2007).

2.4 Teste para cloro e hipoclorito

Em duas amostras de 5mL de leite puro e contaminado, foram adicionadas 3 gotas de amido solúvel, com posterior agitação, observando se houve o surgimento de uma coloração amarelada (Lisboa, 2007).

2.5 Densidade

Adicionou-se aproximadamente 500 mL de leite em uma proveta, poupando da integração de ar e espuma; em seguida, inseriu-se um termolactodensímetro limpo e seco na amostra, deixando-o flutuar sem permitir que encostasse à parede da proveta. Observou-se a densidade aproximada, erguendo cuidadosamente o termolactodensímetro. Logo após, sua haste foi enxuta com papel absorvente, retornando o aparelho à posição inicial. O sistema ficou em repouso de 1 a 2 minutos e fez-se a leitura da densidade na cúspide do menisco (Ghecki et al., 2018).

2.6 Determinação do pH

Adicionou-se em um béquer aproximadamente 40 mL de amostra de leite e verificou-se o pH através de um pHmetro de bancada (PHS-3E, EVEN).

2.7 Condutividade elétrica

A condutividade elétrica foi alcançada com auxílio do aparelho condutivímetro (AT-215, ALFAKIT) mergulhando o eletrodo em cada uma das amostras.

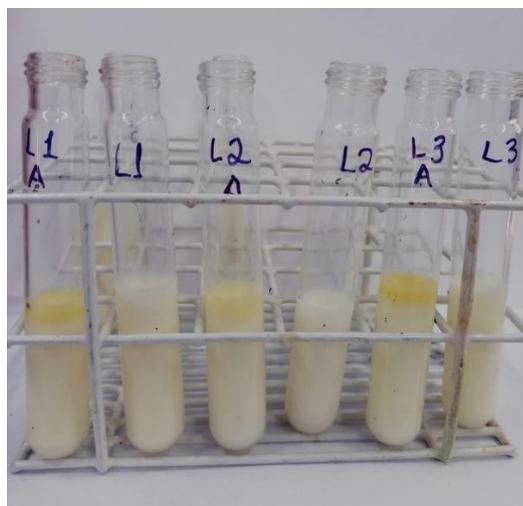
3. Resultados e discussão

Os principais tipos de fraudes no leite constituem-se como um ato intencional por possuir a finalidade de aumento de volume, por meio da adição de água, alterando a redução da densidade e aumentando o índice de crioscopia por inclusão de conservantes, para controlar as alterações provocadas pelos microrganismos. Esses manuseios são de difícil identificação a olho nu. Vale ressaltar que esse tipo de atos fraudulentos não possui nenhuma intenção de causar danos à saúde pública, porém pode comprometer a saúde dos consumidores (Gfsi, 2014).

O peróxido de hidrogênio é uma substância líquida, volátil e incolor, possui fórmula molecular simples H_2O_2 . De forma geral, seu uso se aplica a esterilização e clareamento capilar. Além de ser um forte agente oxidante e altamente ácido. Ao sofrer reação, decompõe-se em radicais hidroxila ou moléculas de água e oxigênio, onde procuram de imediato um alvo para reagir (Pereira et al., 2022).

A água oxigenada é usada para impedir a proliferação de micro-organismos presentes no leite. Foram analisados leites de três diferentes localidades informais. Para o teste negativo não há alteração de coloração, para o positivo ao adicionar 3 gotas do iodeto de potássio nas amostras de 5 mL de leite, ocorreu uma mudança de coloração do branco para a formação de um anel amarelado. Isso ocorre devido o iodeto de potássio reagir com a água oxigenada, formando hidróxido de potássio e liberando o iodo que confere uma cor amarela ao líquido. Sendo assim, quanto mais nítida for a cor amarela, significa que há maior quantidade de água oxigenada (Tronco, 2003). Portanto, os resultados foram positivos tanto para as amostras analisadas L1A, L2A e L3A como para as amostras controles L1C, L2C e LC3, como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Teste para peróxido de hidrogênio



Fonte: (Autoria própria, 2023)

O KI atua como catalisador. Primeiramente ele é oxidado pelo H_2O_2 a KIO (hipiodito de potássio), que posteriormente reage com mais H_2O_2 , regenerando o KI e liberando oxigênio conforme equações abaixo.

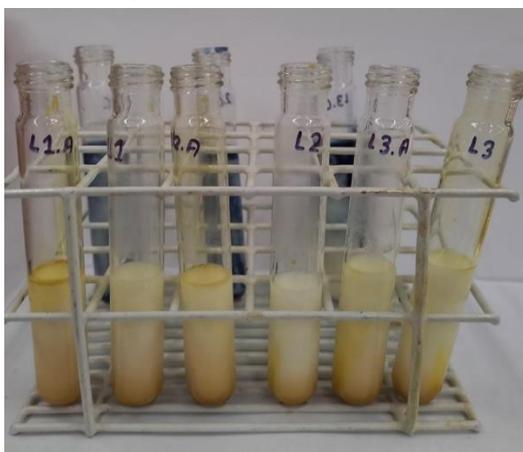


Campos et al. (2011), realizou o mesmo trabalho com propósito de identificar a presença de água oxigenada na região de Brasília, Distrito Federal. Os autores analisaram 72 amostras de 8 marcas produzidas entre janeiro e dezembro de 2010, em todas as amostras o método foi eficaz para confirmar a presença de peróxido de hidrogênio.

Para o teste do amido, as amostras ausentes de contaminação não sofrem

mudança de coloração, já a fraudada apresenta uma auréola no tom roxo que indica a contaminação do complexo amido, já a cor amarela indica resultado negativo. A realização deste teste é possível devido o amido ser reconstituente da densidade (Lisboa, 2007). Desse modo, pode-se observar que as amostras coletadas não apresentam adulteração por amido, como mostra a Figura 2 abaixo.

Figura 2 – Teste para amido

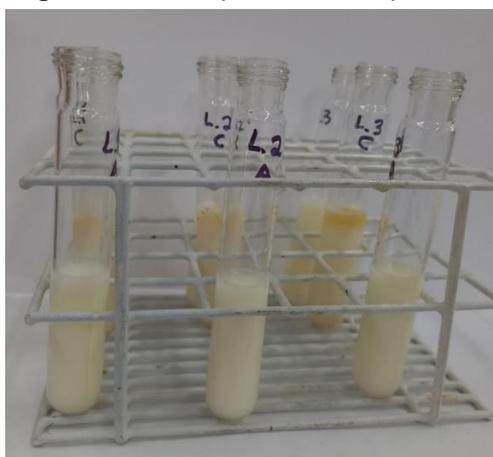


Fonte: (Autoria própria, 2023)

Resultados semelhantes foi encontrado por Carvalho et al. (2019) na cidade Paulistana, no estado do Piauí. Os autores analisaram quatro amostras, dentre elas uma padrão e os resultados alcançados foram negativos para todos os testes de amido.

Já o hipoclorito é um tipo de sanitizante que inibe o crescimento microbiano, frequentemente empregado em fraudes como agente conservante, com o intuito de prolongar a conservação do leite. No entanto, por ser uma substância utilizada na sanitização dos tanques de armazenamento de leite e dos equipamentos utilizados nos laticínios, a presença deste adulterante nas amostras pode estar relacionada com resíduos resultantes de uma remoção. De acordo com a Figura 3 observou-se que não há evidência de adulteração para as amostras L1, L2 e L3, já para o grupo controle é perceptível o surgimento de uma coloração amarela que comprova a presença do cloro e hipoclorito (Lisboa, 2007). Desse modo, os resultados alcançados foram negativos de acordo com a Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Teste para cloro e hipoclorito



Fonte: (Autoria própria, 2023)

Trabalhos como este, realizados com a finalidade de averiguar possível presença de cloro e hipoclorito também foi realizado por Tamanini, 2012 e Batisti 2013, assim como Ströher et al. (2020), que em suas análises nas duas regiões do estado do Rio Grande do Sul-RS (Serra Gaúcha e na região Metropolitana de Porto Alegre), 30 amostras de UHT (*ultra-high temperature*) de 10 marcas diferentes, sendo 10 amostras

de leite integral, 10 de leite desnatado e outras 10 de leite semidesnatado, testaram negativo para a presença de cloro e hipoclorito.

Dentre os parâmetros físico-químicos a densidade (d) consiste em estabelecer razão com as propriedades de massa (m) e volume (V), $d = m/V$. Portanto, com o uso do termolactodensímetro, foi encontrada uma variação da densidade lida na temperatura superior a 15°C do recomendado, portanto, com o auxílio da tabela de correção a densidade foi identificada com uma variação entre 28° a 31°, como mostra o Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Resultados da densidade para amostras de leite *in natura* da cidade de Ouricuri

Número do lote	Densidade lida	Temperatura	Densidade corrigida	g/cm ³
Lote 1	27°	25°C	29°	1,029
Lote 1 A	29°	25°C	31°	1,031
Lote 2	26°	25°C	28°	1,028
Lote 2 A	26°	25°C	28°	1,028
Lote 3	29°	25°C	31°	1,031
Lote 3 A	27°	25°C	29°	1,029

Fonte: (Autoria própria, 2023)

De acordo com o Quadro 1, a densidade do leite encontrada está entre 1,028 e 1,031 g/cm³ e segundo a Instrução Normativa N° 76 (IN 76), que aprova os regulamentos técnicos que caracterizam a qualidade dos componentes *in natura* do leite, este produto deve apresentar densidade relativa variando entre 1,028 e 1,034 g/cm³ a 15°C. Portanto, a densidade do leite se encontra dentro dos parâmetros estabelecidos (Brasil, 2018b). Corroborando inclusive com o teste do amido realizado anteriormente neste trabalho.

Resultados como esses foram encontrados por Machado (2018), nas regiões de alguns municípios da região Norte do Paraná, onde as análises foram realizadas no laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal da Universidade Norte do Paraná - UNOPAR. Todas as 20 amostras de leite cru apresentaram resultado dentro do padrão determinado pela (IN 76).

O quadro 2 apresenta os valores do pH para as amostras de leite. Segundo Ventutini et al., (2007), todas as amostras de leites estão dentro do padrão, uma vez que, pode variar entre 6,4 à 6,8. À medida que o pH diminui, alterações na sua qualidade podem ser verificada, uma vez que o leite se torna azedo, devido a transformação da lactose em ácido láctico. Da mesma forma quando o pH possui resultado superior a 7,2 apresenta indícios de doença nas vacas leiteiras, como é o caso da mastite (Silva et al., 2020).

Quadro 2 – Resultados do pH para amostras de leite *in natura* da cidade de Ouricuri

Número do lote	pH	Temperatura
L1	6,4	24,5°C
L1 A	6,4	24,6°C
L2	6,5	24,4°C
L2 A	6,4	24,5°C
L3	6,4	24,5°C
L3 A	6,4	24,5°C

Fonte: (Autoria própria, 2023)

Resultados semelhantes também foram encontrados por Paula (2010), na região Sul Fluminense, em que foram analisadas 20 amostras em triplicata de leite cru, todas apresentaram uma variação do pH entre 6,6 à 6,7, portanto, dentro do padrão recomendado.

Os íons sódio, potássio e cloreto são os mais importantes na determinação da condutividade elétrica no leite. Uma vez que, dependendo de suas quantidades é possível identificar doenças como é o caso da mastite, caso seja detectado a redução de K^+ e maior concentração de Na^+ e Cl^- . As medidas conduzem correntes elétricas entre dois eletrodos, tal que os resultados são apresentados em miliSiemens (mS) (Milk point, 2005). Portanto, para vacas com leite sadio a condutividade elétrica encontra-se entre 4 à 5 mS/cm, podendo atingir um valor máximo de 5,75 mS/cm (Santos, 2005; Norberg et al, 2004). Com isso, os resultados alcançados estão dentro do padrão ideal para condutividade elétrica do leite conforme mostra o quadro 3.

Quadro 3 – Resultados da condutividade elétrica para amostras de leite *in natura* da cidade de Ouricuri

Número do lote	Condutividade elétrica	Temperatura
L1	4.00 mS/cm	25,5°C
L1 A	4.00 mS/cm	25,5°C
L2	4.00 mS/cm	25,6°C
L2 A	4.00 mS/cm	25,6°C
L3	4.01 mS/cm	25,6°C
L3 A	4.14 mS/cm	25,6°C

Fonte: (Autoria própria, 2023)

Trabalho com resultados semelhantes foram encontrados por Melo (2013), a pesquisa foi ampliada durante os meses de janeiro e março de 2013, na propriedade leiteira do município de Rio Verde – Goiás. Foram analisados leites de 44 vacas mestiças com variação entre 4,61 mS/cm à 4,92 mS/cm, conseqüentemente todas dentro do limite permitido para condutividade elétrica.

No quadro 4 abaixo é demonstrado resumidamente o resultado geral obtido para cada um dos testes e das análises físico-químicas, no qual foram identificadas como positivo ou negativo.

Quadro 4 – Resultado geral para amostras de leite *in natura* da cidade de Ouricuri

Lotes	L1	L2	L3
Peróxido de hidrogênio	+	+	+
Amido	-	-	-
Cloro e hipoclorito	-	-	-
Densidade	Conforme	Conforme	Conforme

pH	Conforme	Conforme	Conforme
Condutividade elétrica	Conforme	Conforme	Conforme

+ Presença de adulterante; – Ausência de adulterantes; Conforme: Dentro do padrão estabelecido pelos órgãos de controle.

4. Conclusões

O consumo do leite cresce a cada dia, portanto, prezar pela qualidade do leite é de suma importância, tanto para os produtores quanto para os consumidores, uma vez que, o leite fraudado pode trazer prejuízos para a saúde humana.

No mercado é possível encontrar diversos tipos de leites, cada um identificado pelo teor de gordura, valor nutricional, proteínas, vitaminas, sais minerais e em especial o cálcio. Na cidade de Ouricuri-PE, encontra-se dois tipos, o leite *in natura* diretamente das fazendas fornecedoras e o industrializado que passa por diversos tipos de ajustes.

Os resultados dessa pesquisa, demonstram que apenas o teste para peróxido de hidrogênio constou resultado positivo, ficou evidente também que os resultados físico-químicos se encontram adequados para todas as amostras, portanto, ficou notório as dimensões de análises que devem ser realizadas para salientar a população sobre os riscos à saúde.

É importante ressaltar que existe uma necessidade constante de fiscalização para verificar possíveis fraudes realizadas, principalmente nos centros informais de produção, uma vez que, são ambientes mais fáceis de ser realizar esses tipos de adulterações.

Por fim, recomenda-se um estudo mais amplo, considerando um número maior de lotes, bem como análises periódicas e demais testes como ácido bórico e sacarose. Visto que, faz-se necessário averiguar a qualidade do leite distribuído para o consumo da população.

Referências

ALMEIDA, T. V. **Detecção de adulteração em leite: análises de rotina e espectroscopia de infravermelho**. Seminário (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

ARAÚJO, J. DE; GRÄFF, C. A.; Silvestre, W. P. Qualitative tests for the determination of fraud in raw milk: evaluation of the influence of analytical parameters of the tests and the stability of the samples as a function of time and preservation form. **Research, Society and Development**, 10(11), e450101119860. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19860> 2021. Acesso em: 02 mar. 2023.

BATISTI, M.C.; JESUS, M.A.; MENEGUETT, D. U. O.; ZAN, R.Z. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite UHT integral, comercializados no município de Ariquemesro. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente** 4(2): 79-89, jul. Dez, 2013.

BRASIL. **Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Brasília: Diário Oficial da União, [2018]. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-1130instrucaonormativan76de26denovembrode201852749894IN%2076#:~:text=LEITE%20CRU%20REFRIGERADO-,Art.,sob%20servi%C3%A7o%20de%20inspe%C3%A7%C3%A3o%20oficial>. Acesso em: 06 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018**. Aprova os 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, na forma desta Instrução Normativa e do Anexo Único. Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil, Seção 1, Brasília, 30 de novembro de 2018b.

BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCUCI, E.; LANGE, C.; SILVA, M., SOUZA, G. **Composição do leite**. Disponível em Agência de Informação Embrapa - agronegócio do leite - <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agenciadeinformacaotecnologica/criacoes/gado_de_leite/preproducao/qualidadeeseguranca/qualidade/composicao>. Acesso em: 08 abri. 2023.

CARVALHO, T. do N.; PAIXÃO, G. da; RODRIGUES, M. S. dos S.; SOUZA, L. S. da S.; FREITAS, W. R.; FONSECA, T. de S.; Análise físico-química de amostras de leites bovinos crus in natura e UHT comercializados em Paulistana, Piauí. **O Brazilian Journal of Food Research (REBRAPA)**, Campo Mourão, v. 10 n. 3, p. 77-86, jul./set. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/11316>. Acesso em: 06 out. 2023.

CAMPOS, A. Avaliação físico-química e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado integral tipo “C” produzido na Região de Brasília, Distrito Federal. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Brasília, v. 66, n. 379, p. 30-34, 2011.

MARIANO, A. F. da S.; RAMALHO, V. L. de A.; COUTO, J. de A. **Identificação de substâncias adulterantes na composição do leite em aulas práticas de bioquímica**.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agronegócio do leite**. Disponível

em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html> Acesso em: 09 dez. 2022.

FERNANDES, V. G.; MARICATO, E. Análises físico-químicas de leite cru de um laticínio em Bicas-MG. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, v.65, n. 375, p.8, 2010.

GHECKI, A. T.; NASCIMENTO, O. M.; FERREIRA, D. W. F.; NETA, I. B. P.; SILVA, L. L.; COUTINHO, R. M. P.; SEIXAS, V. N. C. **Técnicas analíticas para controle de qualidade de leites e derivados**. Pará, 2018. Disponível em: <<https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/TECNICAS-DEANALISE-02-03-2018.pdf>> Acesso em: 7 ago. 2023.

GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE. **"GFSI Position on Mitigating the Public Health Risk of Food Fraud."** Global Food Safety Initiative, Consumer Goods Forum, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal: Produção de origem animal, por tipo, 2020**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=31709&t=destaques>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

LEITE, A. **Saúde única e total, o conceito saúde única, associado à biosseguridade, ganha força na pecuária de leite com a adoção de protocolos que asseguram saúde para o rebanho, para o homem e proteção ao meio ambiente**. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/224371/1/Anuario-Leite2021.pdf>. Acesso em: 03 mar 2022.

LISBOA, J. C. F.; BOSSOIANI, M. Experiências Lácteas. In: **Química Nova na Escola**. n.º 06, [online]. Homepage: http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T64.pdf

MARQUES, A.E.F; SANTOS, F.F; ALVES, F.D; SILVA E.P; FILHO, D.J.O; FARIAS, C.S. Análise de adulterantes no leite de vaca in natura comercializado informalmente no interior do Ceará. **Educação Ciência e Saúde**. p 37- 48, 2019.

MACHADO, A. T.; CAMPOS, J. E. de C.; CLARETO, S. S.; MORAES, A. L. L. Características físico-químicas e sensoriais de três marcas de leite de vaca pasteurizado e comercializado na cidade de Alfenas-MG. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 12, n. 2, p. 93-99, ago./dez. 2014. Disponível em: <http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/1487>. Acessado em: 04 out. 2023.

MARQUES, A.E.F; SANTOS, F.F; ALVES, F.D; SILVA E.P; FILHO, D.J.O; FARIAS, C.S. Análise de adulterantes no leite de vaca in natura comercializado informalmente no interior do Ceará. **Educação Ciência e Saúde**. p 37- 48, 2019.

NORBERG, E.; HOGEVEEN, H.; KORSGAARD, I. R.; FRIGGENS, N. C.; SLOTH, K. H. M. N.; LOVENDAHL, P. Electrical conductivity of milk: ability to predict mastitis status. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.4, p.1099-1107, 2004. Disponível em: <https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/715/1/AVALIA%C3%87%C3%83O%20DO%20DIAGN%C3%93STICO%20POR%20CONDUTIVIDADE.pdf>. Acesso em: 05 out. 2023.

NORO, G. **Síntese e secreção do leite**. 2001. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/sintese_leite.pdf> Acesso em: 05 dez.

2022.

PAULA, F. P. de; CARDOSO, C. E.; RANGEL, M. A. C. Análise físico-química do leite cru refrigerado proveniente das propriedades leiteiras da região Sul Fluminense. **Revista Eletrônica TECCEN**, Vassouras, v. 3, n. 4, p. 7-18, out./dez., 2010. Disponível em: file:///C:/Users/T%C3%A1mires%20Naiara/Downloads/root,+Artigo+01++An%C3%A1lise+F%C3%ADsicoqu%C3%ADmica+do+Leite+Cru+Refrigerado+Proveniente+das+Propriedades+Leiteiras+da+Região%20(5).pdf. Acesso em: 06 out. 2023.

PEREIRA, C. P.; SOUZA, L. V. S.; GOBBO, V. C. **Análise Da Estabilidade De Cor Do Esmalte Clareado Com Peróxido De Hidrogênio 10% Tratado Com Agentes Antioxidantes.** Disponível em: <<https://www.prp.unicamp.br/inscricaocongresso/resumos/2022P20244A37428O2716.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2023.

RIBEIRO, A. B. C. **Avaliação do diagnóstico por condutividade elétrica do leite frente aos métodos tradicionais de detecção de mastite subclínica bovina.** 2014. 37 p. Trabalho de Conclusão do Mestrado Acadêmico em Ciência e Tecnologia de Leite - Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2014.

SANTOS, C. G.; DALLAGO, G. M., DUMONT, M. A., FIGUEIREDO, L. V. DE, DUARTE, M. R., BOARI, C. A., CASTRO, G. H. DE F., & SANTOS, R. A. DOS. (2021). Composition and microbiological quality of raw milk refrigerated in community tanks. **Research, Society and Development**, 10(11), e208101119574, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i11.19574>> Acesso em: 02 mar. 2023.

SANTOS, M.V. **Uso da condutividade elétrica do leite para detecção de mastite.** MILKPOINT, publicado em 24 de novembro de 2005. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/uso-dacondutividade-eletrica-do-leite-para-deteccao-de-mastite-26525n.aspx>. Acessado em: 26/07/2023.

SILVA, L. H. B.; PRIMIERI, C. **Mastite bovina: Revisão bibliográfica.** Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG, 3(2):142 - 151, 2020. Disponível em: <<https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/375/469>> Acesso em: 22 set. 2023.

STRÖHER, J. A.; JUNIOR, L. C. O. DOS S.; ERHARD, M. M.; FRÖDER, H.; CAXAMBU, S. Detecção de adulterações em leite UHT comercializado no sul do Brasil. **Cointer PDVAgro**, V congresso das ciências agrárias 2020, Ed. 100% online, dez 2020.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/348970305_DETECCAO_DE_ADULTERACOES_EM_LEITE_UHT_COMERCIALIZADO_NO_SUL_DO_BRASIL. Acesso em: 02 out 2023.

TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; BELOTI, V.; 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, n. 384, p. 55-60, 2012.

TEIXEIRA, J. A. **Leite de pastagem benefícios do consumo de leite de pastagem.** Relatório,

Universidade Do Minho, Guimarães, (2015).

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**, Santa Maria: UFSM. 192p, 2003.

ULISSES, A. DE F.; PÍCCOLO, M. DA P.; RANGEL, O.J.P.; SANTOS JÚNIOR, A. C.; MAIA, J. J. DE A. **Leite cru refrigerado: qualidade microbiológica, físico-química e detecção de resíduos de antibióticos.** Research, Society and Development,11(1), e48111123708.<https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.23708>, (2022).

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. DA C. **Características do leite.** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo/Pró-Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, (Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007), 2007.