

Congresso
Internacional da
Agroindústria
10 e 11 de junho



Inovação,
Gestão e
Sustentabilidade
na Agroindústria

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMENTROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

CARACTERIZACIÓN DE LA LECHE CRUDA FRÍA PRODUCIDA EN EL INTERIOR SERGIPE AL FRENTE DE LOS PARAMENTOS LEGISLATORIOS EN BRASIL

CARACTERIZACIÓN DE LA LECHE CRUDA FRÍA PRODUCIDA EN EL INTERIOR SERGIPE AL FRENTE DE LOS PARAMENTOS LEGISLATORIOS EN BRASIL

Maria José Soares do Santos¹; Alane Kathielle Silva Medeiros²; Daniela dos Santos Melo³; Acenini Lima Balieiro⁴; João Paulo Natalino de Sa⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0301>

RESUMO

O leite bovino é o fluido secretado pelas glândulas mamárias da fêmea, com principal função de servir como alimento exclusivo para recém-nascidos por suprir suas demandas nutricionais, sendo um alimento de grande importância para alimentação humana devido a sua composição físico-química e nutricional. Entretanto, devido a estes fatores, o leite é considerado um meio de cultura favorável para o desenvolvimento de microrganismos contaminantes que pode afetar a qualidade físico-química e microbiológica desta matriz alimentícia. Tendo em vista que a pecuária leiteira no interior do estado de Sergipe, com destaque para a cidade de Nossa Senhora da Glória, representa importante papel social e econômico para o estado, esta pesquisa teve como objetivo a quantificação dos parâmetros microbiológica (Contagem Padrão em Placas, coliformes termotolerantes, *Salmonella sp.*, e Contagem de Célula Somática) e a qualidade físico – química (gordura, proteína, lactose, acidez titulável, pH, extrato seco desengordurado, densidade, temperatura e estabilidade ao alizarol 72%) no leite cru refrigerado proveniente de quatro propriedades rurais, com base em agricultura familiar, da região de Nossa Senhora da Glória, SE, em relação às exigências dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa N° 76/2018 e a Instrução Normativa N° 77/2018, ambas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os dados obtidos foram analisados por descrição quantitativa e comparados os as exigências dos parâmetros da legislação vigente no Brasil. Os resultados obtidos pelas análises microbiológicas demonstraram que, 50% das amostras de leite cru refrigerado analisadas apresentaram limites superiores ao exigido pela legislação vigente com relação a Contagem Padrão em Placa (CPP), demonstrando possivelmente, que as ferramentas de Boas Práticas de fabricação (BPF) e Boas Práticas de Ordenha (BPO), e/ou abusos na temperatura de refrigeração do

¹Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, mariasoares@academico.ufs.br

²Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, alanesilva@academico.ufs.br

³Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe, daniela.gararu@hotmail.com

⁴Doutor (a), Universidade Federal de Sergipe, acenini.balieiro.ufs@gmail.com

⁵Doutor, Universidade Federal de Sergipe, jpsadesa@academico.ufs.br

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

leite eram negligenciadas. Os dados obtidos para as análises físico-químicas demonstraram que, todas as amostras (100%) apresentaram um ou mais parâmetros em não conformidade com os padrões exigidos pela IN 76/2018 (MAPA). Com base nestes resultados, pode-se concluir que as amostras de leite cru refrigerado analisadas atenderam parcialmente aos requisitos exigidos pelo MAPA com relação aos parâmetros microbiológica e físico-químicos. Dessa forma, sugere-se a aplicação de ações educacionais quanto a implantação de BPF e BPO durante todas as etapas da cadeia produtiva com o intuito de obter uma melhor qualidade físico-química e microbiológica do leite.

Palavras-Chave: Nossa Senhora da Glória, análise microbiológica, análise físico-química.

RESUMEN

La leche de bovino es el líquido segregado por las glándulas mamarias de la hembra, con la función principal de servir como alimento exclusivo para los recién nacidos satisfaciendo sus demandas nutricionales, siendo un alimento de gran importancia para el consumo humano por su composición físico-química y nutricional. Sin embargo, debido a estos factores, la leche se considera un medio de cultivo favorable para el desarrollo de microorganismos contaminantes que pueden afectar la calidad físico-química y microbiológica de esta matriz alimentaria. Teniendo en cuenta que la ganadería lechera en el interior del estado de Sergipe, con énfasis en la ciudad de Nossa Senhora da Glória, representa un papel social y económico importante para el estado, esta investigación tuvo como objetivo cuantificar los parámetros microbiológicos (Standard Plate Count, coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. y Conteo de Células Somáticas) y la calidad físico-química (grasa, proteína, lactosa, acidez titulable, pH, extracto seco desgrasado, densidad, temperatura y estabilidad al 72% de alizarol) en leche cruda refrigerada de cuatro propiedades rurales, basadas en la agricultura familiar, en la región de Nossa Senhora da Glória, SE, en relación con los requisitos de las normas microbiológicas y físico-químicas establecidas por la Instrucción Normativa N° 76/2018 y la Instrucción Normativa N° 77/2018, ambas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA). Los datos obtenidos se analizaron mediante descripción cuantitativa y se compararon los requisitos de los parámetros de la legislación vigente en Brasil. Los resultados obtenidos por los análisis microbiológicos mostraron que el 50% de las muestras de leche cruda refrigerada analizadas presentaban límites superiores a los exigidos por la legislación vigente en relación al Recuento Estándar de Placas (CPP), posiblemente demostrando que las herramientas de Buenas Prácticas de Fabricación (GMP) y Buenas Prácticas de Ordeño (BPO), y/o se descuidaron los abusos en la temperatura de enfriamiento de la leche. Los datos obtenidos para los análisis físico-químicos mostraron que, todas las muestras (100%) presentaron uno o más parámetros en incumplimiento de los estándares exigidos por la EN 76/2018 (MAPA). A partir de estos resultados, se puede concluir que las muestras de leche cruda refrigerada analizadas cumplieron parcialmente con los requisitos exigidos por MAPA en cuanto a parámetros microbiológicos y físico-químicos. Así, se sugiere la aplicación de acciones educativas sobre la implementación de BPM y BPO en todas las etapas de la cadena productiva con el fin de obtener una mejor calidad físico-química y microbiológica de la leche.

Palabras Clave: Nossa Senhora da Glória, análisis microbiológico, análisis físico-químico.

ABSTRACT

Bovine milk is the fluid secreted by the female's mammary glands, with the main function of serving as exclusive food for newborns by meeting their nutritional demands, being a food of great importance for human consumption due to its physical-chemical and nutritional composition. However, due to these factors, milk is considered a favorable culture medium for the development of contaminating microorganisms that can affect the physical-chemical and microbiological quality of this food matrix. Bearing in mind that dairy farming in the interior of the state of Sergipe, with emphasis on the city of Nossa Senhora da Glória, represents an important social and economic role for the state, this research aimed to quantify the microbiological parameters (Standard Plate Count, thermotolerant coliforms, *Salmonella* sp., and Somatic Cell Count) and the physical-chemical quality (fat, protein, lactose, titratable acidity, pH, defatted dry extract, density, temperature and stability to 72% alizarol) in chilled raw milk from four rural properties, based on family farming, in the region of Nossa Senhora da Glória,

SE, in relation to the requirements of microbiological and physico-chemical standards established by Normative Instruction No. 76/2018 and Normative Instruction No. 77/2018, both from the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). The data obtained were analyzed by quantitative description and compared the requirements of the parameters of the legislation in force in Brazil. The results obtained by the microbiological analyzes showed that 50% of the refrigerated raw milk samples analyzed presented limits higher than those required by the current legislation in relation to Standard Plate Counting (CPP), possibly demonstrating that the Good Manufacturing Practices (GMP) tools and Good Milking Practices (BPO), and / or abuses in the cooling temperature of milk were neglected. The data obtained for the physical-chemical analyzes showed that, all samples (100%) presented one or more parameters in non-compliance with the standards required by IN 76/2018 (MAPA). Based on these results, it can be concluded that the samples of refrigerated raw milk analyzed partially met the requirements demanded by MAPA with respect to microbiological and physical-chemical parameters. Thus, it is suggested the application of educational actions regarding the implementation of GMP and BPO during all stages of the production chain in order to obtain a better physical-chemical and microbiological quality of milk.

Keywords: Nossa Senhora da Glória, microbiological analysis, physical-chemical analysis.

1. INTRODUÇÃO

A produção leiteira no estado de Sergipe, mostra-se promissora sendo a fonte de renda da maioria das famílias residentes na região do Alto Sertão do estado. Os municípios que se destacam quanto a produção de leite são: Nossa Senhora da Glória, Monte Alegre de Sergipe, Porto da Folha, Poço Redondo e Canindé de São Francisco. Sendo Nossa Senhora da Glória, o município de maior concentração da produção de leite da região, com volume aproximado de 53.846 litros por dia (BRASIL, 2019).

A Instrução Normativa de Nº 76 de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define leite cru refrigerado com” (...) o produto produzido em propriedades rurais, refrigerado e destinado aos estabelecimentos de leite e derivados sob serviço de inspeção oficial, apresentando características sensoriais de um líquido branco opalescente homogêneo e odor característico” (BRASIL, 2018, p.1).

A qualidade do leite cru bovino pode ser influenciada por diversos fatores, tais como: o manejo, balanceamento alimentar, raça, condições higiênicas sanitárias dos equipamentos e utensílios, além da forma de obtenção, armazenagem e transporte do leite (COSTA et al., 2017). A partir de alguns parâmetros microbiológicos e físico-químico é possível verificar a qualidade do leite, sendo os mais utilizados a Contagem Padrão em Placa (CPP), Contagem de Células Somáticas (CCS) e os teores de proteína e gordura, presentes no produto (NIGHTINGALE et al., 2008; TAFFAREL, et al., 2015).

O leite é considerado por muitos especialistas como um produto completo, rico em nutrientes e minerais, sendo um aliado na manutenção nutricional de quem o consome. Sua complexa composição, como, elevada concentração de aminoácidos, alta atividade de água e

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMENTROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

pH próximo da neutralidade, pode ser um fator na multiplicação de microrganismos (CALLEFE & LANGONI, 2015).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo quantificar os parâmetros microbiológicos e físico-químicas em amostras de leite cru refrigerado provenientes de produtores do município de Nossa Senhora da Glória -SE, visando caracterizar a matéria-prima quantos aos exigências legislatórias regidas pela I.N° 76/ 2018 e I.N N° 77 ambas regidas pelo MAPA no Brasil.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em Sergipe, assim como em diferentes estados do nordeste, as bacias leiteiras estão concentradas principalmente nas áreas do semi - árido, sertão e agreste. A produtividade leiteira não apenas no estado de Sergipe e sim em todo o Brasil é representada principalmente através da agricultura familiar, sendo a sua principal fonte de renda (OLIVEIRA, 1999).

Apesar de ser um estado consideravelmente pequeno, a produção sergipana de leite em 2018 totalizou 337.279 mil litros com a ordenha de 159.590 mil vacas, isto fez com que o estado ocupasse a sexta posição do ranking da produção leiteira do nordeste (EMDAGRO, 2018). Dentro desse cenário, é importante destacar a cidade de Nossa Senhora da Glória é o maior polo leiteiro no estado, considerada como a capital do leite do Alto Sertão Sergipano (DE SÁ, 2007).

A cidade de Nossa senhora da glória possui uma área de 756,49 km², ficando em média 126 km de distância da capital do estado, Aracaju. A produção desse polo leiteiro alcançou o total de 34.276 (x 1000) litros de leite em 2017, contribuindo com sua potencialidade para a produção do estado (BRASIL, 2019; IBGE,2017).

A fim de regulamentar e padronizar a produção, transporte e comercialização do leite produzido no Brasil, o MAPA estabeleceu regulamentos para nortear os produtores e as indústrias. Com isso destaca-se a importância das legislações alimentares, pois através desta pode-se assegurar a garantia de qualidade, não somente da matéria prima, como também, dos produtos industrializados, uma vez que a mesma segue um conjunto de normas e regras a serem cumpridas através dos estabelecimentos processadores de alimentos (CARDOSO, 2012).

Dentre as diferentes legislações para alimentos destacam-se as instruções normativas para o leite e derivados que foram criadas com o intuito de estabelecer melhorias nos parâmetros de produção, identidade e qualidade físico química e microbiológica do leite (NERO, 2005).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) decretou em novembro de 2018, a Instrução Normativa (IN) N° 76, que trata dos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade do leite e a IN N° 77 que estabelece os critérios e procedimentos para a produção,

acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite A (BRASIL, 2018).

Com a IN 76/2018 uma das mudanças em relação a IN 62 foi o estabelecimento de programas de autocontrole (PAC), e a extinção do resfriamento por imersão, sendo permitido apenas o resfriamento por expansão direta e resfriadores a placas. A mesma dispõe de um acréscimo de 3°C na temperatura do leite cru refrigerado até a chegada nas unidades processadoras de alimento em casos excepcionais, como por exemplo, a de falta de energia.

No Brasil a legislação vigente atribui uma série de requisitos físico-químicos para o leite bovino ser considerado apto para o consumo e/ou processamento (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros Físico Químicos para Leite Cru refrigerado.

REQUISITOS	LIMITES
Matéria gorda (g/100g)	Mínimo de 3,0
Proteínas (g /100g)	Mínimo de 2,9
Lactose anidra (g /100g)	Mínimo de 4,3
Sólidos não gordurosos	Mínimo de 8,4
Sólidos totais (g /100g)	Mínimo de 11,4
Acidez titulável (g ácido láctico/100 ml)	0,14 a 0,18
Densidade relativa 15°C g/ml	1,028 a 1,034
Índice crioscópico	0,530 °H a 0,555 °H -0,512°C a -0,536°C ou -0,530 °H a -0,555 °H

Fonte: adaptado da Instrução Normativa 76 de 26/11/2018 (MAPA) (BRASIL, 2018).

Devido a sua constituição físico-química (Tabela 1) aliado a elevada atividade de água e pH próximo a neutralidade, o leite é considerado um meio de cultura ideal para o desenvolvimento e multiplicação de microrganismos contaminantes (BASTOS, 2016).

O leite recém-ordenado contém um número reduzido de microrganismos, quando obtido de vacas sadias e sobre condições higiênicas adequadas, predominando principalmente, os microrganismos pertencentes a microbiota natural do úbere (NUNES, 2017).

Entretanto, contaminantes adicionais podem estar presentes no leite, através do manipulador, equipamentos e utensílios mal higienizados e ambiente de ordenha inapropriado, podendo afetar a qualidade e a segurança desta matéria prima (BASTOS, 2016). Entre os diversos microrganismos contaminantes que podem ser encontrados no leite se destacam: *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium*

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

tuberculosis, além de bactérias do grupo coliformes (BASTOS, 2016).

O MAPA através da aprovação da IN 76/2018 que define novos parâmetros de qualidade microbiológica para o leite cru refrigerado. Dentre estes parâmetros tem-se a Contagem Padrão de Placas (CPP), Contagem de Células Somáticas (CCS), além da quantificação relacionado à família das *Enterobacteria* para leites pasteurizados e leites pasteurizados tipo A. No Quadro 1 encontra-se dispostos os parâmetros microbiológicos para CPP e CCS de acordo com os padrões exigidos pela legislação vigente.

Quadro 1 - Critérios microbiológicos para leite cru

Índice por propriedade rural ou por tanque comunitário	Contagem de Células Somáticas (CCS)	Contagem Padrão em Placas (CPP)
Limites Máximo	500.000 CCS/ml	300.000 UFC/ml e de 900.000 UFC/ml antes do processamento

Fonte: adaptado da IN 76/2018.

Vale ressaltar que a CPP é um indicativo das condições higiênicas do leite, sendo uma importante ferramenta de monitoramento da qualidade desta matéria-prima, assim como o controle da CSS, que também exerce forte influência na qualidade do leite, pois valores elevados de CCS estão associados à diminuição do rendimento e da vida útil do leite e de seus derivados (LAMPUGNANI et al., 2018).

De acordo com dados reportados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (BRASIL, 2021), desde 2008, o leite fluido, assim como os demais lácteos, não apresenta um saldo positivo. Dentre as razões para tal, se destaca a baixa qualidade do leite fluido (CASSOLI; MACHADO, 2016; LIMA, et al., 2020) e a baixa produtividade de grande parte do rebanho leiteiro (REZENDE et al., 2012; LIMA, et la., 2020)

Neste contexto, a quificação dos parâmetros físicos-químicos e microbiológicos no leite cru fluído é uma importante ferramenta para avaliar a qualidade deste alimento, e se o mesmo atende aos requisitos da legislação vigente, além de contribuir para a obtenção de um alimento seguro e que atenda aos asseios e as regulamentações do mercado nacional e internacional.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no laboratório multidisciplinar da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão. A parte inicial deste trabalho foi realizada com o levantamento

de quatro produtores de leite cru refrigerado no município de Nossa Senhora da Glória - SE, com auxílio da Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe (EMDAGRO). Foram realizadas coletas de leite cru refrigerado para posterior análises microbiológicas e físico-químicas.

3.1. Análises microbiológicas do leite cru

3.1.1. Obtenção das amostras

Foram coletadas 4 amostras de leite cru dos tanques de refrigeração de quatro propriedades rurais, com base em agricultura familiar, da região de Nossa Senhora da Glória, SE. Estes diferentes produtores foram escolhidos aleatoriamente em parceria com a EMDAGRO, e que voluntariamente participaram. Foram incluídos no estudo somente amostras de leite cru armazenado sobre refrigeração em tanques isotérmicos, e agricultores com produção de até 2.000 litros de leite por dia. As amostras de cada produtor foram coletadas diretamente dos tanques de expansão individual em propriedades rurais de Nossa Senhora da Glória – SE, sendo que, anteriormente a cada coleta de leite, realizou-se a homogeneização do leite do tanque, acionando-se o agitador por tempo mínimo de cinco minutos. Após a homogeneização a amostra foi transferida para o frasco esterilizados com o auxílio de uma concha, previamente higienizada. Em seguida, as amostras devidamente identificadas, foram encaminhados em caixas isotérmicas com gelo reciclável para o Laboratório Multidisciplinar da Universidade Federal de Sergipe, Campus do Sertão. As amostras de leite cru foram submetidas a análises físico-química e microbiológicas após, no máximo, 2h da obtenção do leite.

3.1.2. Contagem Bacteriana Total (CBT)

Uma alíquota de 1000 µL de cada amostra foi transferida para um tubo de ensaio previamente esterilizado, contendo 9mL de água peptonada. As alíquotas foram homogeneizadas, e posteriormente foram realizadas as diluições seriadas (10^{-3} a 10^{-5}) em tubos de ensaios contendo 9 mL de água peptonada. Em seguida foi realizado o plaqueamento em duplicata de 1000 µL do inóculo das diluições 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} em placas de Petri, pelo método *pour-plat* com PCA (Acumedia, Brasil). As placas foram incubadas a 35 ± 2 °C por 48 h. O resultado foi expresso em UFC·g⁻¹ (BRASIL, 2003).

3.1.3. Contagem de Coliformes Termotolerantes

Para a quantificação de coliformes termotolerantes foi utilizada a metodologia descrita por Silva et al. (2017), em que 25 mL de cada amostra de leite foi adicionada em 225 mL de

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

solução água peptonada 0,1%, para posterior realização da diluição 10^{-1} , de onde foi transferido 1 mL para um tubo contendo 9 mL de água peptonada para formação da diluição 10^{-2} , da qual foi transferido 1 mL para outro tubo contendo 9 mL de solução salina, formando a diluição 10^{-3} . Em seguida, foi realizado o teste presuntivo, em que 1 mL de cada uma das três diluições foi inoculado em uma série de três tubos, contendo 10 mL de lactose. Posteriormente, os tubos foram incubados a 35 °C por 48 h. Para a quantificação e confirmação da presença ou ausência de coliformes termotolerantes, os tubos que apresentaram resultados positivos, ou seja, com a fermentação e presença de gás no tubo Duhran, foi transferido, com ajuda de palitos esterilizados, amostras para os tubos com Caldo EC (Acumedia, Brasil). Estes tubos foram mantidos em banho maria a 45 °C por 24 h. Os resultados foram expressos em NMP·mL⁻¹.

3.1.4. *Salmonella sp.*

Para a quantificação de *Salmonella spp.* foi utilizada a metodologia sugerida pela 'Food and Drug Administration' (FDA), descrita na "Bacteriological Analytical Manual" por Andrews et al., (1984). Onde alíquotas de 25 ml de leite de cada amostra foram adicionadas a 225 ml de caldo lactosado (Kasvi, Brasil), e incubadas a 35°C. Após 24 h de incubação, alíquotas de 1 ml foram transferidas para 10ml dos caldos de enriquecimento tetracionato (Laborclin, Brasil) e selenito-cistina (Laborclin, Brasil), previamente incubados por 24 h a 42°C e a 35°C, respectivamente. Após o período de incubação das amostras, foram realizadas estrias, com o auxílio de alça níquel-cromo nos meios seletivos Ágar bismuto sulfito (BSA)(Kasvi, Brasil), Ágar verde brilhante (BGA)(Acumedia, Brasil) e Ágar Salmonella - Shigella (SS) (Laborclin, Brasil). Em seguida as placas foram incubadas a 35°C por 24 a 48 h. As colônias suspeitas foram selecionadas de cada placa em número de até 5 e semeadas em tubos de Agar tríplice-açúcar-ferro (TSIA) (Kasvi, Brasil) que, por sua vez, foram incubados a 35°C por 24 horas. Os tubos contendo colônias positivas foram identificados por meio da fermentação de carboidratos, onde, através desta, as bactérias produziram o gás sulfito hidrogênio.

3.2. Análises físico-química do leite cru

3.2.1. Gordura

A análise de gordura foi conduzida pelo método oficial (Gerber), onde foram adicionados 10mL de ácido sulfúrico, 1 mL da amostra de leite cru refrigerado e 1mL de álcool isoamílico, seguindo para o processo de centrifugação por 5 minutos por 5000 rpm. A leitura do teor de gordura em cada amostra foi feito observando a coloração amarelo-clara obtida após o processo de centrifugação na escala graduada do butirômetro (IAL, 2008).

3.2.2. Proteína, lactose e temperatura

As amostras de leite cru refrigerado foram submetidas ao método direto, utilizando o analisador ultrassônico Master mini (Akso) para analisar os teores de proteína e lactose, e mensurar a temperatura, conforme recomendação do fabricante.

3.2.3. Acidez titulável

A análise de acidez titulável foi determinada utilizando-se 10 mL da amostra para um erlenmeyer de 100 mL. Em seguida foi adicionado 5 gotas de fenolftaleína com posterior titulação da amostra solução de hidróxido de sódio 0,1M até o aparecimento da coloração rósea. Para o cálculo de ácido láctico, utilizou-se a equação 1:

$$\text{Ácido láctico por cento m/v} = V \times f \times 0,9^a \quad \text{Equação 1}$$

Onde: V= n°. de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1M gasto na titulação; f= fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1M; A= n° de mL da amostra; 0,9= fator de conversão para ácido láctico (IAL, 2008).

3.2.4. pH

O pH das amostras de leite cru refrigerado foi medido de forma direta por meio de um pHmetro automático, (MS Tecnopon), modelo AF 401 (BRASIL, 2006).

3.2.5. Extrato seco desengordurado (ESD)

A determinação do percentual de ESD nas amostras de leite cru refrigerado foi realizada através do método de disco de Ackermann, onde é possível avaliar a diferença entre os sólidos totais e o teor de gordura determinando assim, a concentração de extrato seco desengordurado (BRASIL, 2006).

3.2.6. Densidade

Foi utilizado um termolactodensímetro (Rica Nata, Brasil) para determinar a densidade das amostras de leite cru refrigerado. Para tal, 500 mL de cada amostra de leite cru a 15 °C foi transferido, individualmente, para uma proveta lentamente para evitar a incorporação de ar e formação de espuma. Em seguida foi introduzido o termolactodensímetro, previamente higienizado e seco, na amostra de leite. Após 2 min. foi realizado a leitura no cúspide do menisco e o resultado corrigido e expresso na temperatura das amostras, que variou de 11°C a 16 °C, seguindo os dados da tabela apresentado pelo fabricante do instrumento (MAPA, 2013).

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMENTROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

3.2.7. Estabilidade ao alizarol 72%

O teste do alizarol foi realizado misturando 2 mL de leite cru refrigerado com 2 mL de solução saturada de alizarol preparada em álcool 72% (v/v) em tubos de ensaio previamente higienizados e secos. Após a mistura destes reagentes foi realizado a leitura visual que consistiu na observação da coloração da mistura pela presença ou não de coagulação ou formação de grumos (BRASIL, 2006).

3.3. Delineamento estatístico

Os resultados obtidos para as amostras de leite cru refrigerado para cada produtor foram submetidos e avaliados com o programa Excel (Windows, 2010) através de análise descritiva e quantitativa e comparados com os critérios microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela Instrução Normativa IN N° 76 de 2018 do MAPA. Todos os experimentos foram realizados em duplicata com três repetições.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Contagem Padrão em Placa (CPP), coliformes termotolerante e *Salmonella sp.* em amostras de leite cru refrigerado

No Quadro 2 encontram-se dispostos os resultados para CPP, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerante e *Salmonella sp.* das amostras de leite cru refrigerado proveniente de diferentes produtores do município de Nossa Senhora da Glória no Alto Sertão Sergipano.

Quadro 2 - Contagem Padrão em Placa (CPP), coliformes termotolerante e *Salmonella sp.* em amostras de leite cru produzidos em Nossa Senhora da Glória, SE.

Parâmetro microbiológico	Produtor				IN N° 76/2018
	1	2	3	4	
CPP (UFC.mL ⁻¹)*	8,00 x 10 ³	6,30 x 10 ⁴	9,35 x 10 ⁵	2,09 x 10 ⁶	3,00 x 10 ⁵
Coliformes termotolerantes (NMP.mL)*	0,74	0,3	0,3	0,74	N.P
<i>Salmonella sp.</i> *	Presença	Presença	Presença	-	Aus

*Médias de duas repetições; N.P: Não se aplica; Aus: Ausência

Fonte: Próprio autor (2021)

A CPP é um importante parâmetro utilizado que auxilia a monitorar a qualidade do leite cru logo após a obtenção, uma vez que, a qualidade microbiológica do leite é um indicativo da saúde da glândula mamária, das condições gerais de manejo e da higiene durante a ordenha

(GONÇALVES, et al., 2020). Para CPP foi possível observar que, 50,0% das amostras analisadas provenientes dos produtores P3 e P4 do município de Nossa Senhora da Glória, estavam fora do limite exigido pela legislação vigente, que é de $3,00 \times 10^5$ UFC.mL⁻¹ (Quadro 2). No Trabalho de Ströher et al. (2020) em todas as amostras de leite cru analisadas no Vale do Taquari no ano de 2020, obtiveram as médias trimestrais de CPP superior ao valor máximo permitido pela legislação. Os autores reportaram que as Boas Práticas Agrícolas (BPAs) eram negligenciadas ou ausentes, o que provavelmente influenciaram negativamente para a qualidade microbiológica do leite nas propriedades estudadas. Bastos (2016) em seu estudo sobre a qualidade de leite cru refrigerado e pasteurizado de unidades de produção familiares do sul do Espírito Santo, também observaram contagens superiores a legislação vigente para este parâmetro. A alta contagem de bactérias encontradas no leite cru, pode indicar falhas nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) ou mesmo a sua inexistência, e/ou até mesmo, a manutenção inadequada nos tanques de resfriamento do leite cru. Além disso, valores elevados de CPP no leite cru pode favorecer a alterações indesejáveis nesta matriz alimentícia, como por exemplo, a rápida degradação da lactose no leite, que libera, dentre outros componentes, ácido lático, favorecendo assim, ao aumento da acidez no leite e conseqüentemente, a diminuição da estabilidade térmica do leite líquido (DIAS, et al., 2014).

Não existem limites máximos para coliformes termotolerantes para leite cru refrigerado na legislação vigente, entretanto a Instrução Normativa nº 62 de 2011 do MAPA, revogada em 2018, preconizava o limite máximo de 2,0 NMP·mL⁻¹ para termotolerantes. Conforme os resultados obtidos foi possível verificar que todas as amostras de leite cru refrigerado apresentaram os padrões para coliformes termotolerantes dentro do limite que era estabelecido pela IN N° 62 (MAPA). Resultados diferentes foram reportados por Nascente e Araújo (2012), que ao avaliarem o leite cru, comercializados em Minas Gerais, constataram valores de que variaram de 3 a >1100 NMP· mL⁻¹ de coliformes termotolerantes. Os autores relataram que o elevado número para este grupo micróbico no leite cru, pode estar associado as condições higiênicas inadequadas na qual o leite era obtido. Importante mencionar que, em todas as propriedades estudadas, a ordenha do leite era realizada de forma mecânica, o que pode ter favorecido para as baixas contagens de coliformes termotolerantes, uma vez que neste tipo de ordenha, há pouco ou nenhum contato das mãos do ordenhador com a matéria-prima. Nas pesquisas realizadas por Martins et al. (2009) e Netto et al. (2009), os autores evidenciaram que o tipo de ordenha reflete diretamente na qualidade microbiológica do leite, onde comprovaram que o leite cru obtido de ordenhas manuais obtiveram valores elevados para a presença de *Escherichia coli* em comparação com a ordenhadeira mecânica.

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMENTROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

Na pesquisa de *Salmonella sp.*, todas as amostras analisadas obtiveram a presença em 25 mL de amostra de leite cru refrigerado (Quadro 2). O leite sem tratamento térmico pode servir como veículo para diferentes microrganismos patogênicos, como a *Salmonella sp.*, podendo acarretar diferentes enfermidades ao homem, além de possíveis alterações indesejáveis no leite (ARCURI et al, 2006, SCABIN, et al., 2012), razão pela qual é proibido a comercialização de leite cru no Brasil, embora na prática, seja comum, principalmente em cidades nos interiores do Brasil, o consumo de leite cru. No trabalho de Santos (2019), resultados semelhantes foram reportados, onde 37,5% das amostras de leite *in natura* comercializado em Jequié – BA apresentaram resultado positivo para *Salmonella sp.*, com base nesse resultado, o autor ressalta, a importância da proibição da venda do leite *in natura* e que a fiscalização do controle higiênico-sanitário, saúde dos animais, instalações, obtenção do leite e transporte, necessitam de aprimoramento no Brasil, e principalmente no nordeste.

4.2. Resultados físico-químico para leite cru

As médias dos resultados das análises físico-químicas para as amostras de leite cru refrigerado estão dispostas na (Tabela 2).

Tabela 2 - Análises físico-químicas em leite cru refrigerado proveniente do município de Nossa Senhora da Glória – SE.

Parâmetros	Produtores				Limite permitidos (I.N N°76/2018)
	1	2	3	4	
Gordura	3,67 ± 0,38	4,23 ± 0,29	3,95 ± 0,65	3,85 ± 0,39	3,0g·100g ⁻¹
Proteína	3,46 ± 0,15	3,35 ± 0,24	3,54 ± 0,03	3,55 ± 0,02	2,9g·100g ⁻¹
Lactose	5,10 ± 0,26	4,95 ± 0,33	5,23 ± 0,06	5,26 ± 0,02	Mín. 4,3g·100g ⁻¹
Temperatura	6,62 ± 3,7	3,87 ± 1,26	3,9 ± 1,55	6,85 ± 0,49	4° C
Acidez	14,75 ± 2,06	19,25 ± 3,77	18,25 ± 2,06	18,25 ± 0,96	0,14 a 0,18g·100mL ⁻¹
pH	6,55 ± 0,06	6,98 ± 0,13	6,74 ± 0,05	6,68 ± 0,03	6,6 a 6,8
ESD	8,85 ± 0,8	8,68 ± 0,51	9,13 ± 0,30	9,32 ± 0,10	8,4g·100g ⁻¹
Densidade	1,031 ± 0,0	1,030 ± 0,0	1,030 ± 0,0	1,036 ± 0,0	1,028 a 1,034 g.mL ⁻¹
Alizarol	Estável	Estável	Estável	Estável	72% v/v

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativas entre si pelo teste de Tukey (P>0,05). 1= Produtor 1; 2= Produtor 2; 3= Produtor 3 e 4= Produtor 4.

Fonte: Próprio autor (2021)

Com base nos resultados obtidos é possível observar que todas as amostras (100%)

apresentaram o teor de gordura dentro do limite mínimo estabelecido pela legislação vigente (Tabela 2). Silva *et al.* (2017), no trabalho de avaliação físico-química de leite *in natura* comercializado informalmente no Sertão Paraibano, verificaram que todas as amostras de leite cru obtiveram o teor de gordura dentro do limite preconizado pela legislação vigente, e que o teor de gordura variaram de 3,86 a 4,95%, valores semelhantes ao encontrado em nossa pesquisa, onde o percentual de gordura variou de $3,67 \pm 0,38$ a $4,23 \pm 0,29$. Importante destacar que, a gordura no leite, é o constituinte que mais sofre oscilação, devido a diversos fatores, como por exemplo, alimentação, escore corporal, raça, saúde do animal, temperatura, dentre outros (OLIVEIRA & SANTOS, 2012). Peres (2001) afirma, que a gordura é o componente do leite que apresenta maior amplitude de variação, uma vez que dependendo dieta fornecida aos animais, a fração de gordura no leite pode variar entre duas e três unidades percentuais (GONÇALVES, et al., 2020).

Os valores de proteína bruta variaram de 3,35 a 3,55 $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (Tabela 2), respeitando o teor mínimo estabelecido pela IN nº 76 de 2018 que é de $2,9\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. As alterações da porcentagem de proteínas no leite cru são menos significativas em comparação, por exemplo, aos teores de gordura em decorrência da dieta, e embora influenciem a produção total, têm pequena variação no leite, além disso, o aumento do influxo de proteína de origem do sangue pode causar elevação da concentração de proteína no leite, devido ao aumento da permeabilidade vascular que ocorre quando a glândula mamária encontra-se em processo inflamatório (KITCHEN, 1981, GONÇALVES, et al., 2020).

Os teores de lactose entre as amostras de leite cru refrigerado, apresentaram valores que variaram de 4,95 a 5,26 $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ (Tabela 2), estando todas as amostras (100%) dentro do limite exigido pela legislação vigente, que é de $4,3 \text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Em concordância com o presente trabalho, o estudo de Belli, *et al.* (2017), obteve médias de que variaram de 4,38 a $4,46\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ de lactose no leite cru. Os teores de lactose no leite cru dependem principalmente da glicose que é sintetizada no fígado a partir do ácido propiônico produzido no rúmen do animal. O ácido propiônico por sua vez, é sintetizado em maior quantidade quando uma dieta balanceada com concentrações corretas de concentrado são ofertados aos animais (PEREIRA, 2010). Além disso, a lactose está relacionada diretamente com a regulação da pressão osmótica na glândula mamária, de forma que, a maior síntese de lactose determina maior produção em volume total de leite (PERES, 2001; BRASIL, et al., 2012).

Com relação ao parâmetro temperatura, foi possível constatar que as médias encontradas variaram entre de 3,87 a 6,85°C entre os diferentes produtores. As amostras dos produtores 2 e 3 (50,0%) (Tabela 2) encontravam-se dentro do limite máximo exigido de 4°C, contrapartida,

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

50,0% das amostras (produtores 1 e 4) (Tabela 2) estavam fora do padrão de temperatura aceitável. Importante ressaltar que o produtor 4 apresentou CPP superior ao máximo permitido pela I.N N°76/2018(MAPA), sendo possível inferir que, abusos na temperatura do leite fluido durante o seu armazenamento após a ordenha, pode ter favorecido para elevada contagem microbiana. O leite cru por ser considerado um alimento de elevada perecibilidade deve ser mantido em temperaturas igual ou inferior a 4°C em tanques de refrigeração com a temperatura devidamente controlada e por tempo não superior a 48 h para garantia de maneira mais adequada, a estabilidade microbiológica, a qualidade físico-química e a segurança desta matriz alimentícia.

A acidez do leite cru refrigerado demonstrou que, as amostras dos produtores P1, P3 e P4 (75,0%) apresentaram dentro do limite estipulado pela legislação para este parâmetro. Entretanto, 25% das amostras analisadas apresentaram o valor de acidez superior ao máximo permitido pela legislação vigente que é de $0,18\text{g}\cdot 100\text{mL}^{-1}$, indicando que o leite do produtor P2 estava ácido e impróprio para ser beneficiado. Ressalta-se que o leite cru refrigerado pelo produtor P2 apresentou CPP acima do limite máximo permitido pela I.N N°76/2018 (MAPA), sendo possível inferir que, a elevada contagem microbiana nesta amostra pode ter favorecido para a intensificação da degradação de componentes do leite, como por exemplo, a hidrólise da lactose do leite, originando dentre outros componentes, a formação de ácido lático. Além disso, valores elevados de acidez no leite pode indicar que o leite tenha sido coletado em condições higiênico-sanitárias inadequadas e/ou conservado sob refrigeração deficiente (MELO; BARBOSA; PEREIRA, 2018).

Com relação aos valores de pH nas amostras, foi possível observar que, o produtor de leite P3 (25,0%) (Tabela 2) apresentou valor para este parâmetro superior ao máximo permitido pela legislação vigente. Importante destacar a possível correlação entre a elevada contagem microbiana (CPP) (Quadro 2) com o elevado valor de acidez e pH na amostra de leite cru refrigerada do produtor P3. O pH do leite é um indicador de qualidade e estabilidade térmica do leite, podendo sofrer alterações devido a enfermidades no rebanho, refrigeração inadequada do leite e/ ou por contagem elevada de microrganismos contaminantes no leite cru (PEREIRA, *et al.*, 2010).

O Extrato Seco Desengordurado (ESD), é um parâmetro físico-químico do leite que representa todos os elementos da composição do leite menos a água e a gordura (CABRAL *et al.*, 2016; MELO, 2020). Os resultados de ESD indicaram médias que variaram de 8,85 a 9,32% (Tabela 2). A legislação brasileira estabelece um mínimo de 8,40% de sólidos não gordurosos em leite. Dessa forma, é possível verificar a partir dos dados obtidos, que todas amostras de

leite cru (100%) (Tabela 2) atenderam ao valor mínimo estabelecido pela IN nº 76 de 2018 do MAPA. Resultados semelhantes foram reportados por Pinto, (2012) e Gonçalves et al (2020) que encontraram valores de ESD superior aos limite mínimo estabelecido pela legislação vigente. Em contrapartida, na pesquisa de Silva et al. (2017) os quais realizaram uma avaliação físico-química de leite *in natura* comercializado informalmente no Sertão Paraibano, encontram resultados para ESD que eram inferior a 8,40% de ESD no leite.

Com relação à determinação de densidade do leite, as amostras dos produtores 1, 2 e 3 (75,0%) apresentaram resultado dentro do limite estabelecido pela IN 76/2018 (Tabela 2). A densidade do leite para o produtor 4 ($1,036 \text{ g.mL}^{-1}$) (25%) estava fora do preconizado pela legislação indicando uma possível fraude na amostra de leite cru refrigerado, pela adição de recostituintes no leite, uma vez que valores superiores a $1,034 \text{ g.mL}^{-1}$ no leite cru, é um indicativo de possíveis fraudes no leite por recostituintes, como por exemplo, a adição de amido, sacarose, dentre outros, que alteram a relação densidade da água e a densidade do leite (PINHEIRO, 2015).

Neste contexto, considerando os resultados microbiológicos e físico-químicos obtidos no leite cru refrigerado, nota-se a importância da adoção de práticas higiênicas durante todas as etapas da cadeia produtiva do leite, da refrigeração adequada do leite cru após a ordenha, bem como a implementação de políticas públicas que amparem os pequenos produtores de leite quanto aos cuidados na manipulação do leite, visando garantir assim, a contaminação e multiplicação microbiana na cadeia produtiva do leite cru, além de uma matéria-prima de qualidade, segura para os consumidores e que atenda aos padrões microbiológico e físico-químicos estabelecidos pela legislação vigente no Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, pode-se concluir que as amostras de leite cru atenderam parcialmente aos requisitos preconizados pela IN Nº 76 de 2018 do MAPA com relação aos parâmetros físico-química e microbiológicos do leite cru refrigerado produzidos por produtores de leite fluído em Nossa Senhora da Glória, SE. Dessa forma, para melhoria da qualidade do leite cru refrigerado sugere-se que ações educacionais possam ser implementadas em relação as BPF e Boas Práticas de Ordenha (BPO) durante todas as etapas da cadeia produtiva do leite, visando dessa forma, a obtenção de leite cru refrigerado com melhor qualidade e que atenda integralmente aos parâmetros exigidos pela legislação vigente, possibilitando assim, a melhoria da qualidade do leite cru refrigerado produzido e consumido no Brasil.

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

6. REFERÊNCIAS

- ARCURI, Ellen Fernandes et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.
- BASTOS, L. R. **Qualidade de Leite Cru Refrigerado Proveniente de Propriedades Familiares do Sul do Espírito Santo e Qualidade Microbiológica de Leite Pasteurizado**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES.
- BELLI, C. Z. P. et al. Qualidade do leite cru refrigerado obtido em unidades produtivas no Sudoeste do Paraná. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.16, n.2, p.109-120, 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para o Controle de produtos de Origem Animal e Água. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Diário Oficial da União, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 8, 14 dez. 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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, 2018.
- BRASIL, Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Estatísticas de comércio exterior. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/serieshistoricas>. Acesso em: 26 mar. 2021.
- BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil 2015/2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>. Acesso em: 01/02/2021.
- BRASIL, R.B. et al. Avaliação da qualidade do leite cru em função do tipo de ordenha e das condições de transporte e armazenamento. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nº 389, 67: 34-42, 2012.
- CABRAL, J. F. et al. Relação da composição química do leite com o nível de produção, estágio de lactação e ordem de parição de vacas mestiças. **Revista Instituto. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 71, n. 4, p. 244-255, 2016.
- CALLEFE, R. L. J. LANGONI, H. Qualidade do leite: Uma meta a ser atingida. **Revista de Veterinária. e Zootecnia**, 2015.
- CARDOSO, M. **Percepção das empresas de lácteos sobre programas de pagamento por qualidade do leite e evolução dos indicadores de qualidade higiênico-sanitário**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, 2012.

COSTA, H. N., MOLINA, L. R., LAGE, C. F. A., MALACCO, V. M. R., FACURY, FILHO. E. J., & CARVALHO, A. Ú. Estimativa das perdas de produção leiteira em vacas mestiças Holandês x Zebu com mastite subclínica baseada em duas metodologias de análise. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69, 579-586, 2017.

CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Mapa da Qualidade do Leite: CBT – Contagem Bacteriana Total. 1. ed. Piracicaba: Clínica do Leite – ESALQ/USP, 2016. 40 p.

DE SÁ, Cristiane Otto et al. Diversidade das unidades e dos produtores de derivados do leite em Nossa Senhora da Glória, semi-árido sergipano. In: Embrapa Gado de Leite-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO**, 7., 2007, Fortaleza. Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: anais. Fortaleza: SBSP, 2007.

DIAS, J. A; ANTES, F. G. Qualidade físico-química, higiênicosanitária e composicional do leite cru. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Porto Velho** – RO, outubro, 2014.

EMDAGRO. **BOVINOCULTURA DE LEITE: informações estatísticas 2009 a 2018. Informações Estatísticas 2009 a 2018.** Disponível em: <https://www.emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/bovino-de-leite.pdf>. Acesso em: 02 maio 2021.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Center for Food Safety and Applied **Nutrition. Rockville**, Maryland, p.12-16, 1992.

GONCALVES, R. B. O. et al. Características microbiológicas, celulares, físicas e químicas de leite cru refrigerado em Aparecida do Taboado-MS. **Braz. J. of Develop**, v. 6, n. 2, p.7290-7300, 2020.

IBGE. Censo Agropecuário Nossa Senhora Da Glória/ SE. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/nossa-senhora-da-gloria/pesquisa/24/0>. Acesso em: 03 Mai. 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. Sao Paulo:Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

KITCHEN, B. J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, London, v.48, n.1, p.167-188, 1981

LAMPUGNANI, C. et al. Qualidade do leite cru refrigerado e características da produção leiteira na mesorregião Oeste Paranaense, BRASIL. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 73, n. 1, p. 19-26, 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Determinação da densidade em leite fluido com uso do termolactodensímetro. Laboratório Nacional Agropecuário. Laboratório de Produtos de Origem Animal. Método de Ensaio – MET POA/09/02/01. Emissão: 2013.

CARACTERIZAÇÃO DE LEITE CRU REFRIGERADO PRODUZIDO NO INTERIOR DE SERGIPE FRENTE AOS PARÂMETROS LEGISLATÓRIOS NO BRASIL

MARTINS, M.E.P.; OLIVEIRA, A.N.; NICOLAU, E.S.; MESQUITA, A.J.; SANTOS, P.A.; NEVES, R.B.S. **Qualidade do leite cru armazenado em tanques de refrigeração por expansão direta no estado de Goiás** [online], sem data. Disponível em: <http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p012.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2021.

MELO, C. W. B. BARBOSA, F. R. PEREIRA, D. E. Avaliação da qualidade do leite cru refrigerado obtido em propriedades rurais localizadas no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.20, n.2, p.137-142, 2018.

MELO, D. S. **Avaliação da qualidade de leite cru produzido no Alto Sertão Sergipano frente aos parâmetros legais preconizados pela legislação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroindústria) – Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2020.

NASCENTES, R. M.; ARAÚJO, B. C. DE. Comparação da qualidade microbiológica de leite cru, pasteurizado e UHT comercializados na cidade de Patos de Minas, MG. **Perquirere**, v. 9, n. 1, p. 212–223, 2012.

NERO, L. A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: Perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela instrução normativa 51. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, p. 191-195. 2005.

NETTO, A. S. et al. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Revista do Instituto de Ciências de Saúde**, v. 27, n. 9, p. 345-349, 2009.

NIGHTINGALE, C., DHUYVETTER, K., MITCHELL, R., & SCHUKKEN, Y. (2)Influence of Variable Milk Quality Premiums on Observed Milk Quality. *Journal of Dairy Science*, 91,1236-1244, 2008.

NUNES, K. B. **Caracterização bioquímica de bactérias Psicotróficas e produção de enzimas termorresistentes em leite cru**. (Programa de pós graduação em zootecnia) Rio Largo – AL, 2017.

OLIVEIRA CAF et al. 1999. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v 13: 10-13, 1999.

OLIVEIRA, E. N. A. SANTOS, D. C. Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, 2012.

PEREIRA, C. G. et al. caracterização físico-química do leite cru comercializado no município de Lavras – MG. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, nº 372, 65, 18:25. 2010.

PEREIRA, T. M. F. et al. Staphylococcus aureus e Salmonella sp. em queijos de coalho artesanais produzidos em São Rafael, Rio Grande do Norte. **Revista Verde** - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 12, n.2, p.358-361, 2017.

PERES, J. R. **O leite como ferramenta do monitoramento nutricional**. In: FÉLIX, H.D. (Ed.). *Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras*. Porto Alegre: Gráfica da UFRGS, 2001. p.30-45.

PINHEIRO, L. A. F. **Detecção de fraude no leite com água pela capacidade térmica volumétrica**. Dissertação (Pós-graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2015.

PINTO, M. S. Legislação sobre qualidade do leite no Brasil. Desafio de cumprimento dos índices de qualidade do leite impostos pela instrução normativa nº 62/2011. Rio de Janeiro: **Superintendência Federal da Agricultura**, 2012.

REZENDE, E. S. J. et al. Qualidade higiênicosanitária do leite cru em três mesorregiões de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 64-69, 2012.

SANTOS, I. P. MELO, T. A. SOUSA, F. M. O. Análise microbiológica e identificação de adulterantes em leite in natura e pasteurizado comercializado em Jequié – BA. **Revista Interscientia**, v. 7, n. 1, p. 66-82, 2019.

SCABIN, K. E. M. et al. Qualidade microbiológica do leite in natura durante o processo de obtenção e após o resfriamento. **Revista CES Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 7, nº 1, 2012.

SILVA, G. W. N. Et al. Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no Sertão Paraibano. **Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, nº 35, 2017.

SOUZA, F. M. NOGUEIRA, M. S. NUNES, F. C. Qualidade microbiológica do leite cru comercializado informalmente na cidade de Areia – PB. **Revista Agropecuária Técnica** – v. 32, n. 1, p 168–171, 2011.

STRÖHER, J. A; dos SANTOS JR, L.C.O; ERHARDT, M.M; FRÖFER, H; CAXAMBU, S. **Avaliação dos parâmetros microbiológicos e das boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras do vale do taquari-RS**. V Congresso das Ciências Agrárias. 2020.

TAFFAREL, L. E., COSTA, P. B., TSUTSUMI, C. Y., KLOSOWSKI, E. S., PORTUGAL, E. F., & LINS, A. C. Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. **Semina: Ciências Agrárias**, 36, 2287-2300, 2015.