

Diagnóstico da qualidade em leites pasteurizados (saquinho) comercializados na cidade de Dourados/MS

Quality diagnosis in pasteurized milk (sachet) commercialized in the city of Dourados/MS

DOI:10.34117/bjdv7n4-416

Recebimento dos originais: 07/03/2021

Aceitação para publicação: 15/04/2021

Wesley da Luz

Graduando em Engenharia de Alimentos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: wesley.luzz@gmail.com

Gabriela Pinheiro dos Santos

Graduanda em Engenharia de Alimentos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: gabpinheiro0804@gmail.com

William Renzo Cortez-Veja

Dr.
Doutorado em Engenharia de Alimentos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: williamvega@ufgd.edu.br

Sandriane Pizato

Dra.
Doutorado em Engenharia de Alimentos
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: sandrianepizato@yahoo.com.br

Carlos Alberto Baca Maldonado

Dr.
Pós Doutorado em Ciências Agrárias
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: carlosmaldonato@ufgd.edu.br

Rosalinda Arévalo-Pinedo

Dra.
Pós Doutorado em Engenharia Química
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
Rua João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso, Dourados - MS, 79825-070.
E-mail: rosalingapinedo@ufgd.edu.br

RESUMO

Na última década o leite de vaca teve um elevado crescimento de produção, assim como uma demanda mais acentuada. O objetivo desta pesquisa foi realizar o diagnóstico da qualidade em leites pasteurizados (saquinhos) comercializados na cidade de Dourados/MS. O leite integral em saquinho foi adquirido no comércio local da cidade de Dourados-MS. Foram selecionadas três marcas e denominadas como L1, L2 e L3. As análises físicas e químicas foram realizadas (em triplicata) a cada quinze dias durante três meses. As análises realizadas nas amostras foram: crioscopia, adição de água, proteína, sólidos totais, lactose, densidade, sólidos não gordurosos (SNG), teor de gordura e pH no analisador de leite Ultrassom marca (Lactoscan SA 50 Milk Analyzer). Assim mesmo, realizaram-se análises de gordura através do método de Gerber, análises de acidez ($^{\circ}\text{D}$ e a determinação de proteínas através do método titulométricos com formol. Os resultados obtidos do leite através do analisador de leites nas marcas L1, L2 e L3 respectivamente foram: crioscopia (H°): -0,506; -0,539; -0,503, Adição de água (%): 0,018; 0,013; 0,015, Proteína (%): 2,93; 3,0; 2,88, Sólidos (%): 0,67; 0,63; 0,63, Lactose (%): 4,46; 4,41; 3,95, Densidade (g/mL): 1,029; 1,030; 1,027, SNG (%): 8,04; 8,40; 8,03, Gordura (%): 3,32; 3,90; 3,88, Acidez ($^{\circ}\text{D}$): 16,32; 16,23; 18,26, pH: 6,71; 6,60; 6,82, Gordura método Gerber (%): 3,628; 3,99; 3,72 e proteína método do formol (%): 2,94; 3,12; 3,12. Os leites pasteurizados comercializados em Dourados-MS apresentaram composição físico-química variável. Ressalta-se a importância da atuação por parte dos órgãos fiscalizadores, dentro das indústrias de produção de leite, para que a legislação seja cumprida e haja uniformidade na comercialização dos leites.

Palavras-chaves: Ultrassom, Pecuária, Crioscopia.

ABSTRACT

In the last decade, cow milk has had a high production growth, as well as a higher demand. The objective of this research was to perform the diagnosis of the quality of pasteurized milk (sachets) sold in the city of Dourados/MS. The whole milk in sachets was acquired in the local commerce in the city of Dourados-MS. Three brands were selected and named L1, L2 and L3. The physical and chemical analyses were performed (in triplicate) every fifteen days for three months. The analyses performed in the samples were: cryoscopy, water addition, protein, total solids, lactose, density, solids-non-fat (SNG), fat content and pH in the Ultrasound milk analyzer brand (Lactoscan SA 50 Milk Analyzer). We also performed fat analysis using the Gerber method, acidity analysis ($^{\circ}\text{D}$ and protein determination using the titrimetric method with formaldehyde. The results obtained from the milk through the milk analyzer in brands L1, L2 and L3 respectively were: cryoscopy (H°): -0.506; -0.539; -0.503, Water addition (%): 0.018; 0.013; 0.015, Protein (%): 2.93; 3.0; 2.88, Solids (%): 0.67; 0.63; 0.63, Lactose (%): 4.46; 4.41; 3.95, Density (g/mL): 1.029; 1.030; 1.027, SNG (%): 8.04; 8.40; 8.03, Fat (%): 3.32; 3.90; 3.88, Acidity ($^{\circ}\text{D}$): 16.32; 16.23; 18.26, pH: 6.71; 6.60; 6.82, Gerber method fat (%): 3.628; 3.99; 3.72 and formaldehyde method protein (%): 2.94; 3.12; 3.12. The pasteurized milks sold in Dourados-MS showed variable physicochemical composition. We emphasize the importance of the performance by the inspection agencies, within the milk production industries, so that the legislation is complied with and there is uniformity in the commercialization of milk.

Keywords: Ultrasound, Livestock, Cryoscopy.

1 INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira possui um grande papel no desenvolvimento econômico de países desenvolvidos e subdesenvolvidos. O leite de vaca tem destaque como um dos produtos mais importantes da agropecuária brasileira devido a sua importância nutritiva como alimento (ROSA, 2015).

O leite de vaca é um alimento que supre as necessidades de nutrientes que nosso organismo precisa, exercendo um papel fundamental na alimentação humana pois o mesmo fornece 18 dos 22 nutrientes essenciais sendo uma ótima fonte de cálcio, magnésio, fósforo, potássio, zinco e proteína. O homem se alimenta do leite tanto em sua forma *in natura* quanto em seus derivados, como queijos, iogurtes, manteigas, entre outros. (MOYSÉS et al., 2009). Segundo a Embrapa (2014), o leite é composto aproximadamente por elementos sólidos (12% a 13%) e água (87%) sendo os principais elementos sólidos: lipídios, carboidratos, sais minerais, vitaminas e proteínas. A maior parte das características físicas do leite (estrutura e cor) são derivadas da presença das micelas de caseína e dos glóbulos de gordura (EMBRAPA 2014).

Em um estudo sobre a análise dos custos de produção e da rentabilidade realizado pela Conab (Companhia Nacional de Abastecimento) nos anos de 2014 a 2017 mostra que o Brasil ocupou a quinta posição do ranking mundial de produção de leite (7%) entre os anos de 2008 e 2016, ficando atrás da União Europeia (30,47%), EUA (19,6%), Índia (12,8%) e China (7,21%). China e Índia, por serem os dois países mais populosos do mundo, foram responsáveis por mais de 20% da produção leiteira no mundo (CONAB, 2018).

No que se refere à produção de leite na região centro-oeste, segundo dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a região produziu quase 4 bilhões de litros de leite no ano de 2017, sendo que 74,9% deste volume foram em Goiás; 15,4% em Mato Grosso; 8,9% em Mato Grosso do Sul e 0,7% no Distrito Federal. O estado do Mato Grosso do Sul tem atualmente 23,8 mil produtores de leite e uma produtividade de 1.798 litros por vaca ao ano (IBGE, 2017).

Segundo o Anuário Leite 2020 (EMBRAPA (2020), em 2019 a produção brasileira alcançou média diária de 20.905 litros, volume 219,45% maior do que 2001 que foi de 89% segundo o levantamento realizado pelo Milk Point, sendo que a comparação direta com o ranking de 2018 a produção média diária foi de 8,67% superior. A pesar do setor lácteo no Brasil passar pelo dilema da pandemia ocasionada pelo Covid-

19 e as dificuldades tradicionais tais como a competição dos produtos importados e a oscilação sazonal, as expectativas a futuro são positivas.

Hoje em dia existem no mercado diversos tipos de leite, em diversas embalagens atendendo as mais variadas demandas do consumidor, como o leite pasteurizado que é vendido em saquinhos e o UHT que são encontrados geralmente em caixas específicas para o produto. A diferença entre o leite de saquinho e o de caixinha se dá principalmente pelo processo térmico que os mesmos passam na indústria, processos esses, que tem o objetivo de reduzir os microrganismos patogênicos causadores de doenças, garantindo um produto de qualidade e dentro dos parâmetros exigidos pela legislação (Neves et al.; 2016).

A pasteurização é um tratamento térmico que consiste no aquecimento do leite por um determinado tempo e pode ser feita pelo método lento e pelo método rápido. Na pasteurização lenta o leite é aquecido a 65°C por 30 minutos seguida de resfriamento até atingir 5°C, tornando-se um processo mais demorado, geralmente realizado por indústrias de pequeno porte enquanto a pasteurização rápida é realizada a uma faixa de temperatura de 71°C a 75°C durante 15 segundos seguida de resfriamento com água gelada até atingir a temperatura mínima de 3°C (AGENAS et al.; 2003). O leite pasteurizado tem vida média de prateleira de cinco dias e necessita ser mantido sob refrigeração podendo ser encontrado em diferentes tipos de embalagem, como a garrafa plástica, vidro e a embalagem cartonada (caixinha de leite pasteurizado), porém, o saquinho plástico é a embalagem mais comum (FAO, 2008).

Está em vigor desde 1º de junho de 2019 as novas regras para a produção de leite no Brasil, especificando novos padrões de identidade e qualidade do pasteurizado. As mudanças foram publicadas na edição de 30 de novembro de 2018, do Diário Oficial da União, a pedido do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), que estabelece prazo de 180 dias para regulamentação e consequente revogação das Instruções Normativas 51/2002, 22/2009, 62/2011, 07/2016 e 31/2018 (MAPA, 2018).

Por se tratar de um produto de origem animal e de grande valor nutricional é necessário que se tenha uma atenção especial para garantir que o consumidor obtenha um produto seguro, de qualidade e que atenda às suas necessidades nutricionais. Por todo o exposto, o objetivo desta pesquisa foi realizar o diagnóstico da qualidade em leites pasteurizados (saquinho) comercializados na cidade de Dourados/MS a fim de verificar se os mesmos estão dentro dos parâmetros exigidos pelas legislações vigentes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATÉRIA PRIMA

Foram analisadas no Laboratório de tecnologias (LATEC) do curso de Engenharia de Alimentos da Faculdade de Engenharia (FAEN) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). As mostras de leites pasteurizados comercializados no mercado varejista do município Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. Para a coleta das amostras, foram observados o estado de conservação, a embalagem, a mesma marca, a data de fabricação e a validade (3 dias). A aquisição foi feita a cada 15 dias por um período de 3 meses.

Foram escolhidas três marcas (L1, L2 e L3) que mais se comercializava, o leite foi integral pasteurizado (saquinho). Foram realizados as análises físicas e químicas (em triplicatas) a cada quinze dias durante três meses, com o intuito de avaliar se os mesmos atendem às exigências e normas regulamentadoras para o consumo. Após aquisição, as amostras foram acondicionadas em caixas térmicas e conduzidas ao laboratório para determinação das características físicas e químicas, para a comparação dos resultados com os valores estabelecidos pela legislação. Para iniciar as análises as amostras foram lavadas, higienizadas e sanitizadas com álcool 70%.

2.2 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

Foram realizadas análises de crioscopia/ponto de congelamento, adição de água, proteína, sólidos totais, lactose, densidade, sólidos não gordurosos, teor de gordura e pH no analisador de leite *Ultrassom* marca (Lactoscan SA 50 Milk Analyzer).

Antes de ser utilizado, o aparelho foi devidamente lavado com água destilada e higienizado com solução ácido e base, seguindo as recomendações da marca comercializadora do aparelho. Assim mesmo realizou-se a calibração do pH inserido. As amostras foram devidamente colocadas na cubeta cilíndrica do analisador, após 60 segundos, os resultados foram lidos e impressos.

2.3 TESTE DA GORDURA MÉTODO DE GERBER

Foram realizadas análises de gordura seguindo o método de Gerber ou método do butirômetro conforme a Instrução Normativa nº 68, emitida pelo Mapa, de 2006 (BRASIL, 2006).

2.4 ACIDEZ TITULÁVEL

Foram realizadas análises de acidez onde se titulou as amostras usando solução de Dornic, a amostra de leite com um indicador, nesse caso foi usado a fenolftaleína, até o aparecimento de uma coloração rosa que persista por no mínimo 30 segundos, o resultado da acidez foi obtido em graus Dornic (°D). Seguindo a metodologia das normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

2.5 DETERMINAÇÃO DE PROTEÍNAS, MÉTODO DO FORMOL

Foram realizadas a determinação de proteínas utilizando formol das amostras para aferir a qualidade do leite e identificar possíveis fraudes. De acordo com o método de Dias e Lameira (2010).

Foi adicionada uma solução de oxalato de potássio e fenolftaleína nas amostras e em seguida realizou-se a titulação por uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) até a obtenção de uma coloração rosa, em seguida é adicionado uma solução de formalina (formol 10%) e após 2 minutos é titulado novamente com NaOH até a obtenção de uma nova coloração rosa. O resultado em porcentagem de proteínas é obtido através do cálculo:

$$\% \text{ de proteina} = 1,7 * (A - B)$$

Onde A é o volume total obtido após as duas titulações e B é o volume obtido da titulação de uma amostra padrão (branco).

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICO

A análise estatística foi realizada através do Teste de Tukey com 5% de probabilidade. Os resultados foram comparados através da análise de variância (ANOVA). As análises foram realizadas em triplicata assim como o desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de crioscopia é possível obter a medida do ponto de congelamento em relação ao da água. Conforme a Tabela 1, os valores médios obtidos durante o período de três meses, respectivamente para as amostras L1, L2 e L3 são de -0,506, -0,539 e -0,503°C.

A Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018 divulgadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018) indica que, o índice crioscópico para leite pasteurizado integral deve estar na faixa de $-0,530^{\circ}\text{H}$ e $-0,555^{\circ}\text{H}$ ou $-0,525$ a $-0,535^{\circ}\text{C}$. Portanto, no total de amostras analisadas a amostra L2 atingiu os parâmetros estabelecidos pela legislação enquanto a L1 e L3, apesar de obterem uma pequena diferença, estão em desacordo com a legislação vigente. Esse é um ponto muito importante a ser verificado pois alterações no valor da crioscopia do leite podem significar que houve uma adição fraudulenta de água (Heno, 2008).

Bezerra et al. (2012) mostram que o ponto de congelamento do leite é praticamente constante, embora a concentração dos constituintes solúveis possa variar substancialmente. Pode apresentar pequenas variações de acordo com o período de lactação, estação do ano, clima, alimentação, raça, doenças dos animais e processamento do leite (BEZERRA et al., 2012) e isso pode explicar as pequenas diferenças encontradas nas amostras L1 e L3.

No que se refere aos resultados obtidos para a porcentagem de adição de água é possível observar que as três amostras obtiveram valores superiores a 0%, entretanto os valores médios encontrados respectivamente (0,018; 0,013 e 0,015) são muito próximos de 0% o que não permite afirmar se houve alguma tentativa de fraude.

Em trabalho realizado por Zooche et al. (2002), na região oeste de Paraná, constatou que das 16 amostras de leite pasteurizado integral, 6 (37,5%) amostras estavam em desacordo com a legislação vigente tanto para os valores de crioscopia quanto para o índice de adição de água nos leites avaliados. Isso mostra a importância de ter uma fiscalização e um controle de qualidade mais rígida dentro das indústrias laticínios.

Para as proteínas das amostras L1, L2 e L3 os respectivos valores da média foi de 2,93%; 3,0%; 2,88%. Apenas a amostra L3 ficou abaixo de 2,9% que é o valor mínimo estipulado pela legislação brasileira. Segundo Oliveira et al. (2015), alterações nos valores da proteína podem indicar diluição do leite pela adição de água ou por outros fatores como, o estágio de lactação e doenças do animal, condições climáticas, número de parição, alimentação e raça do animal.

Para Cortez et al. (2010) a influência das fraudes na concentração de proteína apenas se tornou mais evidente a partir de uma adição de 15% de água, com o teor de proteína obtido ligeiramente abaixo de 2,9%, valor mínimo estipulado pela legislação brasileira.

No que se refere a lactose, obteve-se os valores de L1=4,46%, L2=4,41% e L3=3,95%. Apenas a amostra L3 ficou abaixo do valor mínimo de 4,3% recomendado pela legislação brasileira. A baixa quantidade de lactose (3,95%) pode ser justificada pela presença de bactérias aeróbias mesófilas na amostra, já que estas utilizam a lactose como substrato para a produção de ácido lático, conforme explica Araújo et al.(2012).

Quanto à densidade, os valores médios das amostras foram de: L1=1,029; L2=1,020 e L3=1,027. Somente a amostra L2 apresentou um valor inferior ao estipulado pela legislação (1,028 a 1,036). Entretanto, não é uma diferença que possam afetar a qualidade do leite, pois existem variações que são normais da densidade, como a composição do leite em relação ao teor de gordura, o valor proteico e a sua temperatura no momento da determinação. A adição da água no leite pode ser considerada uma das causas anormais que podem acarretar uma diminuição na densidade do leite (Agnese et al., 2002).

Calderón et al. (2006) mostrou que valores muito altos de densidade indicam falta de proteína e energia enquanto valores muito baixos representam indícios de adição de água com intuito de fraudar o leite para que ocorra um aumento no rendimento aparente. Outro agravante além desses é a questão da contaminação do leite por bactérias e produtos químicos que podem ser carregados pela água, além também, da água ser um fator que causa a redução do valor nutricional, causando alterações nos constituintes do leite (SILVA et al., 2008).

Cortez et al. (2010) verificou que a densidade só foi alterada quando a adição de água ultrapassou 25% ocorrendo, assim, uma redução do valor da densidade da amostra (1,026g/mL) a níveis de não conformidade.

Respectivamente, os valores de porcentagem de gordura obtidos, conforme Tabela 1, 2 e 3 foram de: L1 = 3,32%; L2 = 3,90% e L3 = 3,88%. Este foi o único parâmetro onde todas as amostras estavam dentro dos parâmetros indicados pela legislação (mínimo de 3%). Moysés (2009) explica que o manuseio incorreto do equipamento utilizado para efetuar a retirada da gordura e falhas mecânicas podem fazer com que o valor mínimo estipulado pela legislação não seja atingido (Moysés, 2009).

Caldeira et al. (2010), em um trabalho onde caracterizou o leite comercializado em Janaúba-MG, verificou um teor médio de gordura de $3,2 \pm 0,55\%$ em 30 amostras analisadas e GARCIA et al. (2006) em um trabalho referente à qualidade do leite pasteurizado tipo A, B e C em Campinas obteve resultados semelhantes aos das amostras L1, L2 e L3.

Com relação a acidez, os valores médios obtidos foram de: L1 = 16,32°D; L2 = 16,23°D e L3 = 18,26°D. Neste caso, apenas a amostra L3 apresentou valor divergente do estipulado pela legislação (de 14°D a 18°D) o que mostra que a amostra possui uma carga de microrganismos deteriorantes alta, esse aumento é devido à produção de ácido láctico como produto da digestão dos carboidratos presentes no leite por parte dos microrganismos (CALDEIRA et al., 2010). A acidez titulável é caracterizada pela quantidade de ácido láctico presente no leite e valores acima do permitido pela legislação pode significar que o mesmo apresenta grande número de bactérias deteriorantes, pois o ácido láctico advém do metabolismo bacteriano (ZOOCHÉ et al., 2002).

Para os valores médios de pH, obteve-se respectivamente: L1 = 6,71; L2 = 6,60 e L3 = 6,82. Devido ao fato do pH da ser próximo da neutralidade, quando adicionada no leite, o valor do pH aumenta significativamente podendo significar uma adulteração, entretanto a legislação não possui parâmetros para valores de pH.

As diferenças nos valores obtidos entre as amostras podem estar correlacionadas com o uso de reguladores de acidez nas amostras com o intuito de fraudar o produto. No Brasil o uso de reguladores de acidez está previsto para algumas categorias de alimentos, contudo não é permitido para a categoria de leites e produtos lácteos, conforme previsto pela legislação (SILVA et al., 2008). QUINTANA et. al, (2006) explica também que a redução/aumento no tempo de vida de prateleira pode ser ocasionado pelo desequilíbrio do pH, uma vez possa ter havido um aumento no grau de fermentação do produto, causando alterações nas condições de equilíbrio ácido-base.

Tabela 1 – Média geral dos resultados das análises físico-químicas obtidas das amostras L1, L2 e L3 comercializadas em Dourados, MS, 2019.

	L1	L2	L3
Crioscopia (H°)	- 0,506 ^a ±0,01	- 0,539 ^a ±0,03	- 0,503 ^a ±0,09
Adição de água (%)	0,018 ^a ±0,06	0,013 ^a ±0,08	0,015 ^a ±0,04
Proteínas (%)	2,93 ^a ±0,05	3,04 ^a ±0,02	2,88 ^a ±0,06
Sólidos (%)	0,67 ^a ±0,09	0,63 ^a ±0,04	0,63 ^a ±0,08
Lactose (%)	4,46 ^a ±0,06	4,41 ^a ±0,03	3,95 ^a ±0,04
Densidade (g/mL)	1,029 ^a ±0,07	1,030 ^a ±0,11	1,027 ^a ±0,13
SNG (%)	8,04 ^a ±0,05	8,40 ^a ±0,03	8,03 ^a ±0,07
Gordura (%)	3,32 ^a ±0,03	3,90 ^a ±0,02	3,88 ^a ±0,03
Acidez (°D)	16,32 ^a ±0,02	16,23 ^a ±0,07	18,26 ^a ±0,03
pH	6,71 ^a ±0,02	6,60 ^a ±0,02	6,82 ^a ±0,03

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para as análises de teor de gordura utilizou-se o Método Gerber que é um teste químico bastante recorrente em laboratórios para análises do leite. O teor de gordura

(lipídeos) do leite integral deve ser, segundo a Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018, deve ser de no mínimo 3%. Os resultados obtidos das amostras L1, L2 e L3 estão presentes na Tabela 2.

De acordo com os resultados observados na Tabela 2, constata-se que as três marcas analisadas obtiveram um valor médio dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Em comparação com os resultados obtidos pelo ultrassom (3,32%; 3,90% e 3,88%) apenas a amostra L3 apresentou uma média menor, comparado com os resultados obtidos para gordura nas Tabela 1. Em contrapartida, observa-se que ambos os métodos obtiveram resultados semelhantes, sem muita variação dos resultados.

Moysés et al. (2009), ao analisarem amostras de leite pasteurizado comercializado no município de Queimadas – PB, obtiveram resultados semelhantes aos encontrados na presente pesquisa para o teor de gordura. Já Zocche et al. (2002) encontraram 8 (50%) amostras em desacordo com a legislação para a porcentagem mínima de gordura exigida pela legislação nas amostras de leite pasteurizado.

No que se refere à análise de proteínas utilizando o formol, constata-se, a partir dos resultados obtidos na Tabela 2, que as três marcas atingiram a porcentagem mínima (2,9%) estabelecida pela legislação brasileira (MAPA, 1996), não tendo grandes diferenças em comparação com os resultados obtidos pelo ultrassom (2,93%; 3,4% e 2,88%). Entretanto, a amostra L1 obteve o menor valor (2,94%) no método utilizando formol.

Existem trabalhos como o de Agenas et al. (2003) onde encontraram redução na porcentagem de lactose e de proteína bruta do leite pasteurizado. Segundo Peres (2001), o baixo consumo de minerais, falta de proteína degradável e falta de carboidratos não estruturais estão dentre os fatores que reduzem o teor de proteína do leite.

Tabela 2 – Média dos resultados das análises de gordura (método Gerber) e proteínas (método formol) das amostras L1, L2 e L3 comercializadas em Dourados, MS, 2019.

	L1	L2	L3
Gordura	3,63 ^a ±0,24	3,99 ^a ±0,11	3,72 ^a ±0,35
Proteínas	2,94 ^a ±0,13	3,12 ^a ±0,18	3,12 ^a ±0,15

*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os leites pasteurizados comercializados em Dourados-MS apresentaram composição físico-química variável. Mas os parâmetros mais divergentes foram os

valores de crioscopia, proteína, lactose e densidade, sendo o teor de gordura o único parâmetro em que as três amostras analisadas estiveram dentro dos padrões da legislação.

As alterações observadas nesta pesquisa podem estar relacionadas com a raça do animal e parâmetros relacionados ao manejo do rebanho, pois a cadeia produtiva fora dos padrões de qualidade exigidos é uma preocupação maior com as instruções que a legislação exige, por que o leite é um produto que tem que contribuir com os elementos essenciais na dieta alimentar humana, neste sentido deve atender integralmente os parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas do MAPA e da ANVISA.

Ressalta-se também a importância da atuação por parte dos órgãos fiscalizadores, dentro das indústrias produtoras de leite para que a legislação seja cumprida e assim, garanta a comercialização de produtos de qualidade, nutricional e higiênica, nos comércios da cidade.

REFERÊNCIAS

AGENAS, S; DAHLBORN, K; HOLTENIUS K. Changes in metabolism and milk production during and after feed deprivation in primiparous cows selected for different milk fat content. *Livestock Production Science*, v. 83, p. 153-164, 2003.

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D. do; VEIGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. de. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no Município de Seropédica – RJ. *Revista Higiene Alimentar*, v.16, n. 94. p. 58-61, 2002.

ARAÚJO, C.G.F.; RANGEL, A.H.N.; MEDEIROS H.R.; MENDES, C.G.; ABRANTES, M.R; SOUSA, E.S.; SILVA, J.B.A. Avaliação qualitativa do leite pasteurizado tipo A, B, e C comercializado em Natal, RN. Rio Grande do Norte: UFRN, 2012.

BEZERRA, J. R.; RIGO, M.; BASTOS, R.G.; RAYMUNDO, M.S. introdução à tecnologia de leite e derivados. Universidade Estadual do Centro-Oeste. Pág. 17-18, 20-22. 2012. Disponível em:< <http://www2.unicentro.br/editora/files/2012/11/raniere.pdf>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2020.

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. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8.

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. *Alim Nutr.* 2010; 21(2):191-5.

CALDERÓN, A. et al. Indicadores de calidad de leches crudes em diferentes regiones de Colômbia. *Revista M. V. Z. Córdoba*, v. 11, p. 725-737, 2006.

CONAB, 2018. Pecuária leiteira: análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos de 2014 a 2017. Conab / Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em < <http://www.conab.gov.br/>>. Acesso: 06/01/2020

CORTEZ, M. A. S; DIAS, V. G.; MAIA, R. G.; COSTA, C. C. A. Características físico-químicas e análise sensorial do leite pasteurizado adicionado de água, soro de queijo, soro fisiológico e soro glicosado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, v. 65, n. 376, p. 18-25, 2010.

EMBRAPA. Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru Indicadores e aplicações práticas da Instrução Normativa 62. Porto Velho, RO 2014. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125963/1/Doc-158-leite.pdf>> Acesso em: 04/12/2019.

EMBRAPA GADO DE LEITE. Anuário leite 2020: Leite de vacas felizes. disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1124722/anuario-leite-2020-leite-de-vacas-felizes> > Acesso em: 08 de abril de 2021.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION- FAO (2008) -FAOSTAT - FAT- Statistics division/ Prod STAT: Livestock (animals and primary). Disponível em: < <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL> >. Acesso em: 09 de setembro de 2019.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

GARCIA, A. O.; BERALDO, R. D.; VAN DENDER, A. G. F.; SILVA-ALVES, A. T.; TRENTO, F. K. H. S.; YOTSUYANAGI, K. Avaliação da Qualidade Físico-Química e Microbiológica do Leite Pasteurizado Tipos A, B e C Comercializados em Campinas - SP. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 21, n. 150, p. 131-132, 2006.

HENNO, M.; JÔUDU, I.; KAART, T.; PUSSA, T.; KART, O. The Effect of Milk Protein Contents on the Rennet Coagulation Properties of Milk from Individual Dairy Cows. International Dairy Journal, Vol. 18, Issue 9, September 2008, Pages 964-967.

IAL, INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Agropecuário: resultados definitivos 2017. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096> > Acesso em: 09 de outubro de 2019.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Portaria MAPA - 146, de 07/03/1996. Disponível em: < <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html> >. Acesso em: 28 de maio de 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 76, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2018. Diário Oficial da união, 2018.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 68, DE 26 DE Agosto DE 2006. Diário Oficial da união.

MOYSÉS, J, B; CARVALHO, I. F.; HOFFMANN, F. L. Avaliação físico-química do leite pasteurizado tipo c produzido e comercializado na região de Tangará da Serra – MT, Brasil – Estudo de Caso. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 366, p. 22-27, 2009.

Neves, L.N.O; Silva, P. H. F, Oliveira M. A. L. Determinação Espectrofotométrica de WPNI e HMF em leite UHT através da análise por componentes principais. *Quim. Nova*, Vol. 39, No. 6, 741-747, 2016.

OLIVEIRA-FILHO, J.G.; FIQUEIREDO H.A.S., SILVA, E.R.; CRUZ, I.A. Diagnóstico da Cadeia Produtiva de Leite em uma Unidade Agropecuária de Ensino Técnico Federal. *Cadernos de Agroecologia*, vol. 9, n. 4, p. 1-5, 2015

PERES, J. R. O leite como ferramenta do monitoramento nutricional. In: GONZALEZ, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Ed.). *Uso do leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2001. p. 29-43.

QUINTANA, R. C., CARNEIRO, L.C. Avaliação do leite in natura comercializado clandestinamente no município de morrinhos, GO. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* vol.65 no.3, SP 2006.

ROSA, L. S.; GARBIN, C. M.; ZAMBONI, L.; BONACINA, M. S. Avaliação da qualidade físico-química do leite ultra pasteurizado comercializado no município de Erechim-RS. *Revista Visa em Debate, Sociedade Ciência Tecnologia*. Erechim, RS, p. 99-107, 2015. Disponível em: Acesso em: 13 março 2020.

SILVA, M. C. D.; da SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R.O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 1, p. 226- 230, 2008.

SILVA, R. O. P. Leite UHT ou Pasteurizado: afinal, qual tem os melhores preços? *Análises e indicadores do agronegócio*. v. 11, n. 9, setembro 2016.

ZOCHE, F; BERSOT, L. S.; BARCELLOS, V. C.; PARANHOS, J. K. Qualidade Microbiológica e Físico-Química do Leite Pasteurizado produzido na região oeste do Paraná. *Arch. Vet. Sci.*, v. 7, n. 2, p. 59-67, 2002.