

Qualidade físico-química do leite cru comercializado no sertão da Paraíba, Brasil

Francisco Rodrigues de Araújo Júnior¹ , Filipe Jordão Pereira de Medeiros¹ , Nara Geanne de Araújo Medeiros² , José Givanildo Silva^{3*}  

¹Acadêmico de Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Patos, PB Brasil.

²Professora de Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, Patos, PB Brasil.

³Professor de Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Bahia, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Produção Animal, Salvador, BA Brasil.

*Autor para correspondência, E-mail: givanildojgs@gmail.com

Resumo. Objetivou-se avaliar por meio de análises físico-químicas, o perfil qualitativo do leite cru comercializado no município de Patos, sertão do estado da Paraíba. Foram coletadas 20 amostras de leite cru comercializado em 17 bairros do município. As amostras foram submetidas a determinação de densidade, índice crioscópico, teor de gordura, acidez titulável, fosfatase alcalina e peroxidase, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). Além de determinar a presença de substâncias fraudulentas como água oxigenada, formol, alcalinos, amido e urina. No decorrer da pesquisa, foram verificadas amostras fora do padrão para as seguintes análises: densidade 14/20 (30%), crioscopia 15/20 (75%), acidez titulável 6/20 (30%), EST 1/20 (5%) e ESD 7/20 (35%). O teor de gordura apresentou valores em conformidade e os testes de fosfatase alcalina e peroxidase indicaram que o leite não sofreu tratamento térmico. Além disso, foram verificadas fraudes por adição de água 15/20 (75%), presença de alcalinos 1/20 (5%) e água oxigenada 1/20 (5%). A maioria das amostras de leite 16/20 (80%) apresentaram irregularidades, atestando assim, que o leite cru comercializado do município está impróprio para o consumo. O alto índice das amostras em desacordo com os padrões legislativos serve de alerta para os riscos relacionados ao comprometimento da saúde do consumidor pois representa falhas no controle da qualidade dos produtores da região e a deficiência na fiscalização dessas propriedades.

Palavras-chave: Comércio informal, fraudes, irregularidades, laticínios

Physical and chemical quality of raw milk commercialized in the sertão region of Paraíba, Brazil

Abstract. In this work, the qualitative profile of raw milk commercialised in the city of Patos-PB was evaluated through physical - chemical and *fraud detection* analyses. Twenty samples of raw milk sold in 17 districts of the city were collected. The samples were subjected to density determination, cryoscopy index, fat content, titratable acidity, alkaline phosphatase and peroxidase, total dry extract (TDE) and defatted dry extract (DDE), in addition to determining the presence of fraudulent substances such as hydrogen peroxide, formaldehyde, alkaline, starch and urine. According to the research, non-standard samples were verified for the following analyses: density 14/20 (30%) cryoscopy 15/20 (75%), titratable acidity 6/20 (30%), TDE 1/20 (5%) and DDE 7/20 (35%). The fat content showed values accordingly and the alkaline phosphatase and peroxidase tests indicated that the milk did not undergo heat treatment. Furthermore, fraud was verified by adding water 15/20 (75%), presence of alkaline 1/20 (5%) and hydrogen peroxide 1/20 (5%). Most samples of the raw milk 16/20 (80%) showed irregularities, thus attesting that the raw milk

commercialized in the municipality is unfit for human consumption. The high index of samples in disagreement with the legislative standards serves as a warning for the risks associated to the consumption of raw milk to the health of its consumers and it represents the failures of the producers to meet quality control standards in the region, as well as, failure from the legal authorities to inspect these producers.

Keywords: Informal trade, fraud, irregularities, dairy

Calidad fisicoquímica de la leche cruda comercializada en el interior de sertón de Paraíba, Brasil

Resumen. El objetivo fue evaluar, a través de análisis fisicoquímicos, el perfil cualitativo de la leche cruda comercializada en el municipio de Patos, estado de Paraíba. Se recolectaron 20 muestras de leche cruda comercializadas en 17 distritos de la ciudad. Las muestras fueron sometidas a determinación de densidad, índice crioscópico, contenido de grasa, acidez titulable, fosfatasa alcalina y peroxidasa, extracto seco total (EST) y extracto seco desgrasado (ESD). Además de determinar la presencia de sustancias fraudulentas como peróxido de hidrógeno, formaldehído, álcalis, almidón y orina. Durante la investigación, se verificaron muestras fuera de la norma para los siguientes análisis: densidad 14/20 (30%), crioscopia 15/20 (75%), acidez titulable 6/20 (30%), EST 1/20 (5%) y ESD 7/20 (35%). El contenido de grasa presentó valores acordes y las pruebas de fosfatasa alcalina y peroxidasa indicaron que la leche no sufrió tratamiento térmico. Además, se verificaron fraudes al agregar agua 15/20 (75%), presencia de alcalino 1/20 (5%) y peróxido de hidrógeno 1/20 (5%). La mayoría de las muestras de leche 16/20 (80%) presentaron irregularidades, lo que atestigua que la leche cruda que se comercializa en el municipio no es apta para el consumo. El alto índice de muestras en desacuerdo con las normas legislativas sirve de advertencia a los riesgos relacionados con el compromiso de la salud del consumidor, ya que representa fallas en el control de calidad de los productores de la región y la deficiencia en la inspección de estas propiedades.

Palabras clave: Comercio informal, fraude, irregularidades, produtos lácteos

Introdução

O leite é considerado um dos alimentos mais íntegros da natureza, devido ao seu alto valor nutricional, além de possuir compostos com efetiva digestibilidade. Devido a isso, é tido como fundamental para a formulação nutricional da dieta do ser humano. Por esta razão, é globalmente comercializado e possui um elevado consumo ([Abreu & Moésia, 2017](#); [Brito et al., 2007](#); [Freitas Filho et al., 2009](#); [Motta et al., 2015](#); [Noro et al., 2006](#); [Oliveira, 2005](#); [Silva et al., 2008](#)).

Nesse contexto, o Brasil figura como quarto maior produtor de leite em nível internacional ([EMBRAPA, 2018](#)). De acordo com os dados oficiais, em 2020 a produção nacional foi de 25.53 bilhões de litros. Desse total, o estado da Paraíba foi responsável por 241.010 mil litros ([EMBRAPA, 2021](#)).

Entretanto, o leite “*in natura*” produzido no Brasil, apresenta problemas relacionados a qualidade decorrente de falhas na higiene da ordenha e dos utensílios, às práticas de produção e manejo na fazenda, à genética dos rebanhos, sanidade, ao armazenamento e transporte. A baixa qualidade do leite cru possui impacto direto na saúde do consumidor, em parte, isso ocorre devido ao comércio clandestino, ou seja, sem que o produto seja submetido a qualquer fiscalização de órgãos oficiais, prática ainda comum, sobretudo, em regiões interioranas. Fatores como a crença popular de que o leite cru seja mais rico em nutrientes, a comodidade, o baixo custo, faz com que tal prática seja frequente. Contudo, pode resultar em possíveis problemas econômicos e de saúde pública ([Amaral & Santos, 2011](#)).

O consumo do leite clandestino confere perigo a saúde da população ([Claeys et al., 2013](#)), pois a falta de inspeção contribui para a existência de práticas fraudulentas, visando maior rendimento e mascarar os problemas causados pelas práticas inadequadas de higiene e refrigeração ([Mendes et al., 2010](#)).

No contexto apresentado, objetivou-se avaliar a qualidade físico-química do leite cru comercializado no sertão do estado da Paraíba.

Material e métodos

Amostragem

A pesquisa foi realizada na cidade de Patos (Latitude: -7.02556, Longitude: -37.2779 7° 1' 32" Sul, 37° 16' 40" Oeste), localizada no sertão do estado da Paraíba. O município é o quarto mais populoso do estado e o terceiro mais importante considerando os aspectos econômico, político e social, sendo classificado como centro sub-regional por ser a maior cidade do sertão paraibano. Apresenta uma população estimada de 107.605 habitantes e densidade demográfica de 212,82 hab/km² (IBGE, 2020).

Inicialmente, por meio da Prefeitura Municipal de Patos, foi realizado um levantamento para contabilizar os bairros do município. Dos 26 bairros identificados, em 17 deles foi verificada a presença de pontos de venda de leite cru. Dentre os 17 bairros escolhidos, apenas nos bairros São Sebastião, Santo Antônio e Liberdade, foram adquiridas duas amostras, devido a atividade comercial mais intensa desses locais, nos demais bairros, foram coletadas uma amostra, contabilizando um total de 20 amostras adquiridas. A escolha dos pontos de comercialização se deu por conveniência.

A coleta foi realizada de maneira asséptica, em seguida as amostras foram transportadas sobre refrigeração em caixa isotérmica, para o Laboratório de Tecnologia e Inspeção de Leite e Derivados da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *campus* de Patos, onde foram realizadas as análises físico-químicas e testes para detecção de fraudes.

Análises físico-químicas e pesquisa de substâncias fraudulentas

Os componentes físico-químicos do leite foram analisados por meio de testes de determinação da densidade, gordura, acidez titulável, índice crioscópico, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD), além de testes qualitativos como a presença de fosfatase e peroxidase. No laboratório, as amostras foram submetidas as análises de pesquisa de fraudes para detecção da adição de amido, urina, água oxigenada, formol e alcalinos.

As análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita pelo Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal (BRASIL, 2019). Contudo, na pesquisa de urina foi utilizado o kit comercial CapLab® (reagentes U1, U2 e U3) seguindo as recomendações do fabricante.

Resultados e discussão

Os resultados das análises do leite cru estão dispostos na [tabela 1](#), esses estão apresentados em valores médios obtidos. Os resultados obtidos foram avaliados com base nos padrões de identidade e qualidade para leite cru refrigerado que estão estabelecidos nas instruções normativas nº 76 e 77/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2018a,b).

Tabela 1. Valores médios dos resultados das análises físico-químicas das amostras de leite cru comercializadas no município de Patos-PB.

Parâmetro	Média	Valores de referência*
Densidade a 15°C (g/mL)	1026,7	1.028 a 1.034
Percentual de água (%)	10	Índice crioscópico -0,530 a -0,555°H
Acidez Titulável (°D)	15,35	14 a 18
Gordura (%)	4	≥3
Extrato Seco Total (%)	13	≥11,4
Extrato Seco Desengordurado (%)	8,7	≥8,4%
Substâncias estranhas a sua composição no leite	**	0

*Valores de referência BRASIL, (2018a,b). **Peróxido de hidrogênio e Substâncias alcalinas

Quanto a densidade a 15°C das amostras analisadas, 14/20 (70%) apresentaram valores dentro da normalidade para leite cru e 6/20 (30%) delas, apresentaram valores médios de densidade abaixo de 1.028 g/mL, sendo 1022,3 o valor mais baixo detectado pela pesquisa. Estes valores são semelhantes

aos que Mendonça et al. (2009) obtiveram ao analisar 20 amostras no Norte do Paraná. Todavia, estão acima dos obtidos por Almeida et al. (1999) que encontraram 14.28% das 21 amostras com densidade abaixo dos parâmetros em Alfenas-MG. A pesquisa de Ponsano et al. (2001), em Araçatuba encontrou 39% das 18 amostras fora dos padrões para densidade, esses valores são característicos da adição de água. Com isso, os valores inferiores, ao mínimo permitido pela legislação, detectados nas amostras do presente estudo, são característicos à fraude por aguagem (EMBRAPA, 2008).

A pesquisa que obteve maior quantidade de amostras em desacordo com a legislação foi de índice crioscópico, onde 15/20 (75%), não atenderam aos requisitos estabelecidos pela legislação vigente. Esses resultados indicam aguagem no leite, com média de 10% de água nas amostras fraudadas (Tabela 1). Ao analisar os resultados do índice crioscópico foi possível observar que um maior número de amostras apresentou adição de água quando comparado com os dados obtidos no teste de densidade, no qual 30% dos leites analisados demonstraram redução na densidade por possível adição de água. Ao confrontar os resultados de ambos os testes é possível inferir que, em algumas amostras, houve adição de reconstituintes de densidade, caracterizando dupla fraude.

Vários estudos, como na região de Cornélio Procopio-PR, no qual Beloti et al. (1999) encontraram 42,8% das 42 amostras com crioscopia acima do permitido pela legislação; em Araçatuba-SP, onde pesquisadores encontraram 50% das amostras fora dos padrões para o índice crioscópico (Ponsano et al., 2001); e em Sobral, CE, Ferreira et al. (2003) encontraram 83% das seis amostras com alteração no índice crioscópico indicam adição de água. Todos esses estudos ratificam o fato de que a adição de água no leite é relatada como a fraude mais frequentemente observada no produto.

A acidez titulável também foi um parâmetro que apresentou variação, sendo observado valores de 10°D a 20°D. A pesquisa confirmou que 14/20 (70%) amostras, estavam dentro da normalidade, contudo, 3/20 (15%) estavam abaixo de 14°D indicando leite alcalino e outras 3/20 (15%) foram tituladas como ácidas.

Segundo Fonseca (2000) esses resultados de acidez Dornic sugerem que o leite foi obtido em condições inadequadas de higiene e refrigeração deficiente. Esse fato pode ser confirmado ao observar que, no ambiente comercial de alguns estabelecimentos do município de Patos, nos quais foram feitas as coletas, foi possível verificar que o leite era mantido exposto sobre balcões em temperatura ambiente e sem refrigeração adequada. A diminuição da acidez do leite pode ocorrer devido a adição de água no produto (BRASIL, 2013), o que corrobora com os valores determinados pelo teste de crioscopia, no qual, a amostra que possuía o menor índice de acidez titulável (10°D) apresentou adição de água.

Nas análises de gordura, todas as amostras apresentaram valores em conformidade com o padrão preconizado pela IN nº 76 (BRASIL, 2018) (mínimo de 3,0 g/100g), com índices variando de 3 a 6%. Esses resultados indicam que, a respeito dessa característica, o leite está apto para o processamento industrial. Silva et al. (2017) avaliaram o percentual de gordura do leite cru informal comercializado no sertão paraibano e também obtiveram resultados de acordo com o padrão estabelecido pela legislação. Pesquisa realizada por Silveira & Bertagnolli (2014) sobre a avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres de Santa Maria, Rio Grande do Sul, encontrou valores em conformidade aos padrões em vigência, concordando com Mendes et al. (2010) que constataram valores de gordura de 3,8%, ou seja, índices permitidos pela legislação.

Neste estudo foi verificado que 100% das amostras submetidas aos testes de fosfatase e peroxidase apresentaram resultados positivos, corroborando com os dados obtidos por Martins et al. (2008) em pesquisa físico-química no leite cru em São Paulo. Os resultados indicam, portanto, que as amostras não foram previamente aquecidas, ou seja, não sofreram nenhum tipo de tratamento térmico (Lopes Junior et al., 2012).

Na análise de EST, apenas uma amostra (5%) apresentou valor inferior ao permitido pela IN nº 76 (BRASIL, 2018), o que pode indicar déficit dos componentes sólidos do leite (Lopes Junior et al., 2012), este resultado quando comparado ao valor de densidade de 1022.3 g/mL detectado na amostra, pode ser indicativo de adição de água, uma vez que a aguagem resulta em diminuição da densidade (EMBRAPA, 2008), isso foi confirmado com os dados obtidos pela crioscopia, que indicaram adição de água na amostra.

A pesquisa de ESD, identificou que 7/20 (35%) amostras estavam em desacordo com a legislação. Isso corrobora com os dados obtidos por Silva et al. (2017), que demonstraram em um total de 24

amostras, 62,5% estavam fora dos padrões preconizados pela legislação. Em uma das amostras foi possível correlacionar o menor percentual de ESD (6,4 g/100 g) juntamente com a menor densidade encontrada (1022.3 g/mL) e com o índice crioscópico indicando presença de água, podendo recorrer a suspeita de aguagem, sendo esta, uma prática comum no leite comercializado informalmente ([Bersot et al., 2013](#); [Mendes et al., 2010](#)).

Além disso, uma amostra apresentou densidade dentro do limite padrão; porém, com ESD abaixo do nível estabelecido, essas variações podem indicar deficiências na alimentação do animal, afetando diretamente a composição do leite. Todas as demais amostras, nas quais o ESD foi menor do que o mínimo aceitável, a crioscopia apresentou-se igualmente fora dos padrões estabelecidos pela legislação. Tal variação pode ser causada devido adição de água ([Sá, 2004](#)).

Não foi observada a presença de amido e urina nas amostras, o que significa que não houve intenção de mascarar alterações feitas no intuito de encobrir a adição de água com essas substâncias. Firmino et al. (2010) também não encontraram presença de amido em pesquisa sobre uso de reconstituintes no leite em 20 propriedades, da região de Rio Pomba, MG. Ferreira et al. (2003) pesquisaram presença de amido em seis amostras provenientes de Sobral, CE, nas quais, também não obtiveram resultados positivos. Entretanto, em Garanhuns-PE, Freitas Filho et al. (2009) encontraram a presença de amido em três amostras de leite cru. Os resultados negativos para a detecção de urina no leite, contrapõem a pesquisa de Firmino et al. (2010), na qual observou que 52% das amostras foram positivas para presença de urina. A adição de amido e urina, tem como finalidade o aumento da densidade, sendo utilizado criminosamente para encobrir a aguagem do leite ([Agnese et al., 2002](#)).

Assim como no trabalho de Martins (2008), neste estudo, os testes realizados não detectaram a presença de formol, contudo, uma amostra foi positiva para presença de peróxido de hidrogênio. No Brasil, vários autores relatam a presença de substâncias conservantes no leite e derivados. Sousa et al. (2011) pesquisaram fraudes em 100 amostras de leite UHT produzido em seis estados brasileiros (Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Goiás) e detectaram 44 amostras positivas para a presença de formol e 30 positivas para peróxido de hidrogênio.

A detecção da adição fraudulenta de formol é de extrema importância, visto que se trata de uma substância carcinogênica, que mesmo em baixas concentrações, é capaz de implicar em alto risco à saúde do consumidor ([NCL, 2016](#)). De acordo com a legislação nacional ([BRASIL, 2018b](#)), não é permitida a adição de conservantes ou de aditivos no leite cru.

Em Garanhuns-PE, foi observada a presença de peróxido de hidrogênio em 3/15 (20%) amostras de leite cru ([Freitas Filho et al., 2009](#)). Rosa-Campos et al. (2011) pesquisaram fraudes por adição de neutralizantes e conservantes em leite pasteurizado produzido em Brasília e detectaram 7/72 (9,75%) amostras positivas para peróxido de hidrogênio. Mendes et al. (2010) em estudos com leite informal produzido em Mossoró-RN não detectaram fraudes por adição de reconstituintes, neutralizantes ou conservantes.

Ainda nesse estudo, foi observada a presença de substâncias alcalinas em uma amostra (5%). Já Oliveira & Santos (2012) evidenciaram substâncias alcalinas em 24 (80%) amostras de leite pasteurizado do estado do Ceará. A adição de substâncias alcalinas no leite pode ter sido utilizada no intuito de conservar e diminuir a acidez do mesmo, pois a amostra apresentou resultado dentro dos padrões de acidez, o que pode indicar a utilização com a finalidade de regular esse parâmetro. Entretanto, a sua presença pode ter ocorrido devido a falhas da higienização e da sanitização que utilizam soluções alcalinas na limpeza de equipamentos, utensílios ou mesmo na higienização da estrutura física de remoção de gordura no leite ([Oliveira & Santos, 2012](#)).

Conclusão

A partir das análises realizadas pode-se concluir que o leite cru comercializado no município de Patos, Paraíba, se encontra impróprio para o consumo. E dentre as fraudes pesquisadas, a adição de água foi a mais comumente observada neste estudo.

A presença de fraude por adição de substância alcalina e peróxido de hidrogênio encontrada neste estudo indica, dentre outros, a constituição de um crime contra a saúde. Uma vez que, a ingestão dessas

substâncias pode representar risco a saúde do consumidor. Esta pesquisa ofereceu resultados que podem subsidiar tomada de decisões dos órgãos fiscalizadores, bem como fornece informações sobre a baixa qualidade do produto. A partir dos dados obtidos fica evidente a necessidade da implementação de medidas de educação em saúde a população sobre os riscos relacionados a esse tipo de alimento.

Referências bibliográficas

- Abreu, D. D. C., & Moésia, R. R. (2017). Análise microbiológica do leite bovino não industrializado comercializado na cidade de Cajazeiras, Paraíba. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 12(3), 629–633. <https://doi.org/10.18378/rvads.v12i3.4487>.
- Agnese, A. P., Nascimento, A. M. D., Veiga, F. H., Pereira, B. M., & Oliveira, V. M. (2002). Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica-RJ. *Higiene Alimentar*, 16(94), 58–61.
- Almeida, A. C. de, Silva, G. L., Silva, D. B., Fonseca, Y. M., Buelta, T. T., & Fernandes, E. C. (1999). Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas, MG. *R. Evista Da Universidade de Alfenas*, 5, 165–168.
- Amaral, C. R. S., & Santos, E. P. (2011). Leite cru comercializado na cidade de Solânea, PB: caracterização físico-química e microbiológica. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 13(1), 7–13. <https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v13n1p7-13>.
- Beloti, V., Barros, M. de A. F., Souza, J. A., Nero, L. A., Santana, E. H. W., Balaria, O., & Curiaki, Y. (1999). Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procopio, Paraná. Controle do consumo e da comercialização. *Semina Ciencias Agrárias*, 20(1), 12–15.
- Bersot, L. S., Daguer, H., Maziero, M. T., Pinto, J. P. A. N., Barcellos, V. C., & Galvão, J. A. (2013). Raw milk trade: profile of the consumers and microbiological and physicochemical characterization of the product in Palotina-PR region. *Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 65(373), 3–8.
- BRASIL. *Determinação de acidez titulável em leite fluido. Laboratório de Produtos de Origem Animal. Método de Ensaio - MET. MET POA/20/01/01 de 22/04/2013*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA/SDA/CGAL. Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-poa-iaq>>. Acessado em: 16 de jan. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal*. 2ª edição, p. 25-62. Brasília, 2019.
- BRASIL. *Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite cru refrigerado*. Instrução Normativa nº 76, 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 230, seção 1, p. 9, 30 nov. 2018a.
- BRASIL. *Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru*. Instrução Normativa nº 77 de 26 de novembro de 2018. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União, 30 nov. 2018b.
- Brito, J. R. F., Brito, M. A. V. P. E., Souza, G. N., Moraes, L. C. D., Arcuri, E. F., Lange, C. C., & Diniz, F. H. (2007). Avaliação da eficiência do “Kit Embrapa Ordenha Manual” para melhorar a qualidade microbiológica do leite em pequenas propriedades de quatro regiões brasileiras. *Congresso Internacional Do Leite*.
- Claeys, W. L., Cardoen, S., Daube, G., Block, J., Dewettinck, K., Dierick, K., De Zutter, L., Huyghebaert, A., Imberechts, H., & Thiange, P. (2013). Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food Control*, 31(1), 251–262. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.09.035>.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Produção de leite no Brasil. 2008*. Disponível em: URL: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/>. Acesso em: 01/02/2022.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2018. *LEITE oportunidades*. Revista EMBRAPA, p. 116.

- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Anuário do Leite 2021*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132875/anuario-leite-2021-saude-unica-e-total>. Acesso em: 23/02/2022.
- Ferreira, N. D. L., Ferreira, S. H. F., Monte, A. L. S., & Vasconcelos, N. L. (2003). Avaliação das condições sanitárias e físico-químicas do leite informal consumido em Sobral, Ceará. *Higiene Alimentar*, 17(108), 79–82.
- Firmino, F. C., Talma, S. V., Martins, M. L., Leite, M. O., & Martins, A. D. O. (2010). Detecção de fraudes em leite cru dos tanques de expansão da região de Rio Pomba, Minas Gerais. *Revista Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 65(376), 5–11.
- Fonseca, L. F. L. (2000). *Qualidade do leite e controle de mastite* (1st ed., Vol. 1). Lemos Editorial.
- Freitas Filho, J. R., Souza Filho, J. S., Gonçalves, T. M., Souza, J. F., Silva, A. H., Oliveira, H. B., & Bezerra, J. D. (2009). Caracterização físico-química e microbiológica do leite “in natura” comercializado informalmente no município de Garanhuns–PE. *Revta Bras. Tecnol. Agroindustrial*, 3(2), 38–46. <https://doi.org/10.3895/s1981-36862009000200005>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos>. Acesso em 10 jan. 2022.
- Lopes Junior, J. F., Ramos, C. E. C. O., Santos, G. T., Grande, P. A., Damasceno, J. C., & Massuda, E. M. (2012). Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 1199–1208. <https://doi.org/http://dix.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n3p1199>.
- Martins, A. M. C. V., Rossi Junior, O. D., Salotti, B. M., Bürger, K. P., Cortez, A. L. L., & Cardozo, M. V. (2008). Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. *Food Science and Technology*, 28(2), 295–298. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000200005>.
- Mendes, C. G., Sakamoto, S. M., Silva, J. B. A., Jácome, C. G. de M., & Leite, A. Í. (2010). Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró. *Ciência Animal Brasileira*, 11(2), 349–356.
- Mendonça, M. B. O. C., Curiaki, Y., Juliani, G. L., Santana, E. H. W., & Alegro, L. C. A. (2009). Qualidade físico-química de amostras de leite cru comercializadas informalmente no Norte do Paraná. *Journal of Health Sciences*, 11(4).
- Motta, R. G., Silva, A. V., Giuffrida, R., Siqueira, A. K., Paes, A. C., Motta, I. G., Listoni, F. J. P., & Ribeiro, M. G. (2015). Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 35, 417–423. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000500005>.
- NCI, National Cancer Institute, United States Of America. *Formaldehyde and Cancer Risk*. 2011. Disponível em: <http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/risk/formaldehyde#r2>. Acesso em: 15, fev de 2022.
- Noro, G., González, F. H. D., Campos, R., & Dürr, J. W. (2006). Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(3), 1129–1135.
- Oliveira, E. N. A., & Santos, D. C. (2012). Avaliação da qualidade físico-química de leites pasteurizados. *Revista Do Instituto Adolfo Lutz*, 71(1), 193–197.
- Oliveira, R. P. de S. (2005). *Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba-SP*. Universidade de São Paulo.
- Ponsano, E. H. G., Pinto, M. F., Delbem, A. C. B., Lara, J. A. F., & Perri, S. H. V. (2001). Avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais riscos decorrentes de seu consumo. *Higiene Alimentar*, 15(86), 31–38.
- Rosa-Campos, A. A., Rocha, J. E. S., Borgo, L. A., & Mendonça, M. A. (2011). 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*, 66(379), 30–34.
- Sá, E. (2004). Análises realizadas para o controle da qualidade de leite in natura de acordo com os parâmetros legais. *Revista Leite & Derivados*, 14(81), 67–72.

- Silva, G. W. N., Oliveira, M. P., & Leite, K. D. (2017). Avaliação físico-química de leite in natura comercializado informalmente no sertão paraibano. *Revista Principia*, 35, 34. <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n35p34-41>.
- Silva, M. C. D., Silva, J. V. L., Ramos, A. C. S., Melo, R. O., & Oliveira, J. O. (2008). Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. *Food Science and Technology*, 28, 226–230. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000100032>.
- Silveira, M. L. R., & Bertagnolli, S. M. M. (2014). Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. *Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 2(2), 75–80. <https://doi.org/10.3395/vd.v2i2.135>.
- Sousa, F., Silva, L., Sousa, E., Silva, J., & Feitosa, M. (2011). Análises físico-químicas e pesquisa de fraudes em leite pasteurizado tipo C. *Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 1(1), 30–34.

Histórico do artigo:**Recebido:** 23 de fevereiro de 2021**Aprovado:** 26 de março de 2022**Disponível online:** 18 de maio de 2022**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.