

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE PASTEURIZADO TIPO A

MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF TYPE A PASTEURIZED MILK

Helen Leimann Winter¹ , Daniel Oster Ritter² , Marilu Lanzarin³ 

Recebido em 29 de Abril de 2024 | Aprovado em 05 de Outubro de 2024

RESUMO

O leite, por ser rico em nutrientes, torna-se propício para o desenvolvimento de microrganismos, representando um risco à saúde pública e prejuízos econômicos, uma vez que o desenvolvimento de bactérias deteriorantes reduz o prazo comercial. A aplicação de tratamentos térmicos é exigida pelos órgãos competentes, sendo a pasteurização uma das mais utilizadas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite pasteurizado comercializado em supermercados de Cuiabá-MT. Foram coletadas 30 amostras da mesma marca em seis locais diferentes, com cinco amostras de cada local. Além da quantificação de enterobactérias exigida pela legislação vigente foi realizada a pesquisa de *Salmonella* spp. e quantificação de estafilococos coagulase positiva, para os parâmetros físico-químicos foram realizadas as determinações de acidez e de densidade. A partir dos resultados obtidos é possível constatar que possíveis falhas ocorreram nos processos de produção e comercialização. Em relação aos parâmetros físico-químicos, apenas quatro amostras não atenderam aos padrões de acidez, possivelmente devido ao desenvolvimento bacteriano. Esses resultados destacam a importância de medidas de controle de qualidade e segurança dos alimentos na produção e comercialização do leite pasteurizado.

Palavras-chave: Segurança dos Alimentos; Controle de Qualidade; Tratamento Térmico; Saúde Pública; Microrganismos.

ABSTRACT

Milk, being rich in nutrients, favors the development of microorganisms, representing a public health risk and economic loss, since the development of spoilage bacteria reduces product shelf life. The application of heat treatments is required by the competent bodies, with pasteurization being one of the most widely used. The objective of this study was to evaluate the microbiological and physicochemical quality of pasteurized milk sold in supermarkets in Cuiabá-MT. Thirty samples of the same brand were collected from six different locations, with five samples from each location. In addition to the quantification of enterobacteria required by current legislation, *Salmonella* spp. was tested, and coagulase-positive staphylococci were quantified, and acidity and density were determined for the physicochemical parameters. From the results obtained, it can be seen that possible defects occurred in the production and marketing processes. As far as the physico-chemical parameters are concerned, only four samples did not comply with the acidity standards, possibly due to the growth of bacteria. These results highlight the importance of quality control and food safety measures in the production and marketing of pasteurized milk.

Keywords: Food Safety; Quality Control; Heat treatment; Public Health; Microorganisms.

¹ Doutoranda em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Fernando Correa da Costa, nº 2367, Bairro Boa Esperança, Cuiabá-MT, Brasil. Cep: 78060-900. E-mail: leimann.hellen@gmail.com

² Doutor em Medicina Veterinária Pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT Campus Bela Vista), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Vereador Juliano da Costa Marques, Bela Vista, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Cep: 780505-560. E-mail: daniel.ritter@ifmt.edu.br

³ Doutora em Medicina Veterinária Pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT Campus Bela Vista), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Vereador Juliano da Costa Marques, Bela Vista, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Cep: 780505-560. E-mail: marilu.lanzarin@ifmt.edu.br

1 Introdução

O leite é um dos alimentos mais completos da natureza e sua importância é baseada no valor nutritivo, sendo fonte de proteína, lipídeos, vitaminas, açúcares e sais minerais, podendo ser considerado um alimento completo (SILVA et al., 2008). Devido as características nutricionais e sensoriais, o leite bovino é um alimento bastante comercializado e consumido pela população, o seu consumo incentivo em prol de uma vida saudável, especialmente crianças e idosos.

De acordo com Neiva (2024) o volume da produção leiteira nacional aumentou 1,4% em relação ao mesmo período do ano anterior. Apesar do aumento da produção o mercado consumidor se encontra cada dia mais exigente, a qualidade do leite vem sendo assunto de grande importância para todos que compõem sua cadeia produtiva (UBERTI; PINTO, 2022).

Entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas, o leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2017).

Microrganismos e suas toxinas são frequentes causas de problemas sanitários relacionados ao leite. Produtos lácteos ilegais, sem tratamento térmico, podem conter toxinas e microrganismos que causam intoxicação alimentar e aceleram a deterioração, reduzindo a vida útil e a qualidade para a produção de derivados (MILLER, 2008; GAVA, 2008). Bactérias patogênicas, como *Salmonella* spp. e Estafilococos coagulase positiva e microrganismos deteriorantes, como *Pseudomonas* spp. e *Bacillus* spp., podem tornar o leite impróprio para consumo e industrialização (PASCHOAL, 2010).

Aplicar tratamentos térmicos eficazes, capazes de destruir os microrganismos presentes no leite sem afetar significativamente sua qualidade nutricional é fundamental para garantir a segurança dos produtos oferecidos aos consumidores, além de eliminar os microrganismos deteriorantes que podem causar alterações no produto a curto prazo (LEITE et al., 2002). Um dos processos mais amplamente utilizados para esse fim é a pasteurização.

O Regulamento Técnico de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define pasteurização como o entende-se por pasteurização o tratamento térmico aplicado ao leite com objetivo de evitar perigos à saúde pública decorrentes de microrganismos patogênicos eventualmente presentes (BRASIL, 2020).

A legislação vigente (BRASIL, 2020) permite que o processo de pasteurização seja realizado de forma lenta, aquecimento indireto do leite entre 63°C pelo período de trinta minutos, mantendo-se o leite sob agitação mecânica e lenta, ou forma rápida que consiste no

aquecimento do leite em camada laminar entre 72°C e 75°C pelo período de quinze a vinte segundos.

O binômio tempo e temperatura utilizado na pasteurização tem como objetivo a destruição total das bactérias patogênicas e a destruição parcial dos microrganismos deteriorantes, assim os alimentos pasteurizados muitas vezes são comercializados combinados com outros métodos de conservação como, por exemplo, a refrigeração (TRONCO, 2010).

Diversos trabalhos realizados com leite pasteurizado em diferentes regiões do país têm enfatizado o elevado percentual de amostras fora dos padrões microbiológicos e físico-químicos estabelecidos pela legislação em vigor (MELO et al., 2020; RIBEIRO; ROLDÃO NETO, 2024; ROSA et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2021; SCHU; ZAT, 2023).

Levando em consideração a importância econômica e nutricional do leite pasteurizado, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar as condições microbiológicas e físico-químicas do leite pasteurizado tipo A comercializado em supermercados de Cuiabá-MT.

2 Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa consistiu na obtenção de 30 amostras de leite pasteurizado tipo A, da mesma marca comercial e dentro do prazo de validade, adquiridas aleatoriamente de seis diferentes pontos do comércio varejista na cidade de Cuiabá, sendo cinco unidades em cada estabelecimento. As amostras contendo um litro cada foram acondicionadas em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportadas imediatamente ao Laboratório de Análise Microbiológica de Alimentos (LAMA) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá Bela Vista, sem exceder duas horas entre a aquisição das amostras e a execução das análises.

Para verificar as condições higiênico-sanitárias foi realizada a quantificação de enterobactérias, conforme prevê a Instrução Normativa 161 de 1 de Julho de 2022 (BRASIL, 2022), seguindo a metodologia proposta pela American Public Health Association (APHA) 9.62 (2015) utilizando a técnica de plaqueamento por profundidade com sobrecamada com o ágar vermelho violeta bile com glicose incubação de 35°C por 24 horas.

As análises para pesquisa de *Salmonella* spp. e quantificação de estafilococos coagulase positiva também foram realizadas nas amostras obtidas, seguindo as metodologias propostas pela International Organization for Standardization (ISO) 6579 (2002) e ISO 6888-1 (2019), respectivamente.

Para determinar os parâmetros físico-químicos as amostras foram submetidas as análises

de determinação da densidade relativa à 15°C e acidez titulável, previstas na Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018), seguindo a metodologia recomendada e descrita na Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, que oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos (BRASIL, 2006).

Após a execução das análises microbiológicas e físico-químicas os dados foram tabelados e analisados através de estatística descritiva.

3 Resultados e Discussão

As enterobactérias são aquelas que pertencem à família *Enterobacteriaceae* e apresentam como características gerais células em formato de bastonetes retos e curtos, Gram negativas, não formadora de esporos, anaeróbias facultativas e que fermentam a glicose produzindo ácido e gás (SILVA et al., 2017).

Comumente encontradas na natureza como em solo, água e plantas, as enterobacterias também fazem parte do trato gastrointestinal de animais, incluindo humanos. Essa família inclui os coliformes totais e termotolerantes, como *Salmonella* e *Escherichia coli*, importantes patógenos responsáveis por Doenças Veiculadas por Alimentos (SILVA et al., 2017).

A IN 161 de 1 julho de 2022 determina a quantificação de enterobactérias em leite pasteurizado, permitindo uma contagem máxima de 1 log UFC/ml (BRASIL, 2022), dessa forma qualquer amostra que apresentar uma quantificação superior ao limite estabelecido impede a comercialização do lote analisado. A quantificação de enterobactérias é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Médias dos resultados obtidos nas quantificações de enterobactérias e estafilococos coagulase positiva e da pesquisa de *Salmonella* spp. nas amostras de leite pasteurizado.

Estabelecimento	Amostra/ Repetição	Enterobactérias (log UFC/ml)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/ml)	<i>Salmonella</i> spp.
A	1	2,4	0,0	Ausência/25ml
	2	1,8	0,0	Ausência/25ml
	3	2,2	0,0	Ausência/25ml
	4	2,4	0,0	Ausência/25ml
	5	1,3	0,0	Ausência/25ml
B	1	3,0	3,4	Ausência/25ml
	2	2,9	0,0	Ausência/25ml
	3	2,4	0,0	Ausência/25ml
	4	2,4	0,0	Ausência/25ml
	5	2,4	0,0	Ausência/25ml
C	1	2,6	0,0	Ausência/25ml
	2	3,0	0,0	Ausência/25ml
	3	1,8	0,0	Ausência/25ml
	4	2,0	0,0	Ausência/25ml
	5	4,9	0,0	Ausência/25ml
D	1	4,8	0,0	Ausência/25ml
	2	4,8	4,4	Ausência/25ml
	3	4,4	4,0	Ausência/25ml
	4	4,5	4,7	Ausência/25ml
	5	5,3	3,6	Ausência/25ml
E	1	4,1	3,0	Ausência/25ml
	2	3,7	0,0	Ausência/25ml
	3	3,3	0,0	Ausência/25ml
	4	5,4	0,0	Ausência/25ml
	5	3,8	0,0	Ausência/25ml
F	1	4,8	2,6	Ausência/25ml
	2	4,9	2,4	Ausência/25ml
	3	3,8	0,0	Ausência/25ml
	4	4,0	0,0	Ausência/25ml
	5	43	0,0	Ausência/25ml

As amostras verificadas em todos os estabelecimentos excederam o limite estabelecido pela IN 161/2022 (BRASIL, 2022). com contagens de enterobactérias de 1,3 a 5,4 log UFC/ml e não são considerados aptos para comercialização. De forma semelhante a esta pesquisa Rodrigues e Ferreira (2016) realizaram a quantificação de enterobactérias em leite pasteurizado comercializado na cidade de Januária (MG) e verificaram contagens entre 1 e 3 log UFC/ml.

Tamanini et al. (2007) destacam que as enterobactérias são indicadoras do nível de contaminação dos alimentos e são sensíveis à temperatura de pasteurização. Sua presença em produtos tratados termicamente sugere contaminação pós-processamento. A legislação (BRASIL, 2022) prevê a quantificação desse grupo bacteriano, pois sua presença reflete as condições de higiene na fabricação. Altas contagens podem indicar falhas na higienização em todas as etapas do processo produtivo (SILVA et al., 2022).

Apesar da elevada contagem de enterobactérias não foi verificada a presença de *Salmonella* spp. nas amostras analisadas e apesar da legislação vigente não exigir esta análise é de grande relevância já que a *Salmonella* é uma das bactérias classificadas como patogênicas e capazes de causar doenças ao homem, podendo levar a morte em alguns casos (SILVA et al., 2017).

A ausência de *Salmonella* sp. foi verificada também por Silva e colaboradores (2008), que avaliaram a qualidade microbiológica de leite pasteurizado no estado de Alagoas, já Hoffman et al. (1999) observaram contaminação em 21% do leite pasteurizado analisado que foi comercializado na cidade de São José do Rio Preto, sugerindo falhas no processamento térmico ou contaminação pós resfriamento já que a *Salmonella* spp. não resiste a elevadas temperaturas.

A quantificação de estafilococos coagulase positiva não é prevista para leite pasteurizado, entretanto a presença deste microrganismo indica manipulação inadequada dos produtos já que esse é um habitante natural do homem em fossais nasais, boca e cabelo (SILVA et al., 2017).

Nas amostras analisadas a contagem de estafilococos variou de 0 a 4,7 log UFC/ml, Assumpção et al. (2003) afirmam que concentrações acima de 5 log UFC/ml são consideradas suficientes para a produção de toxinas em níveis propícios para a ocorrência de enfermidades em pessoas que consumam o leite ou seus derivados.

Em relação aos aspectos físico-químicos a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos para determinação da densidade da acidez titulável em gramas de ácido láctico/ml das amostras de leite pasteurizado.

Tabela 2 – Médias dos resultados obtidos para determinação da densidade e acidez titulável nas amostras de leite pasteurizado.

Estabelecimento	Amostra/ Repetição	Densidade (g/ml)	Acidez Titulável (g de ácido láctico/100ml)
A	1	1,032	0,23
	2	1,032	0,18
	3	1,033	0,16
	4	1,033	0,17
	5	1,032	0,17
B	1	1,033	0,14
	2	1,032	0,16
	3	1,032	0,16
	4	1,032	0,14
	5	1,032	0,16
C	1	1,031	0,15
	2	1,031	0,14
	3	1,031	0,16
	4	1,031	0,15
	5	1,031	0,14
D	1	1,032	0,16
	2	1,032	0,15
	3	1,031	0,14
	4	1,032	0,15
	5	1,031	0,15
E	1	1,031	0,14
	2	1,032	0,14
	3	1,032	0,14
	4	1,032	0,14
	5	1,032	0,16
F	1	1,033	0,16
	2	1,033	0,16
	3	1,032	0,16
	4	1,033	0,17
	5	1,033	0,14

Foi realizada a determinação da densidade das amostras a 15°C, sendo obtidos

resultados que variaram de 1,031 a 1,033, estando de acordo com a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018, que exige a densidade relativa do leite pasteurizado entre 1,028 e 1,036 (BRASIL, 2018).

A densidade abaixo do nível normal no leite, menor que 1,028, pode indicar diferentes problemas, como fraude pela adição de água, questões nutricionais relacionadas ao manejo inadequado dos bovinos ou até problemas de saúde do animal. Outro exemplo de fraude no leite que é verificado pela alteração da densidade é a adição de sacarose e amido, em que, após a adição de água, o produtor tenta recompor a densidade do leite adulterado. A presença dessas substâncias sólidas adicionadas é responsável pelo aumento da densidade do leite adulterado (PANCIERE; RIBEIRO, 2021)

Em relação a análise de acidez foram obtidos valores entre 0,13 e 0,23 gramas de ácido láctico/100ml. A legislação vigente (BRASIL, 2018) afirma que a acidez deve ser superior a 0,14 e inferior a 0,18 g de ácido láctico/100ml, assim, das 30 amostras analisadas, três apresentaram valores inferiores e uma apresentou valor superior ao preconizado na normativa.

Em seu estudo, Oliveira et al. (2003) enfatizam que a elevação dos níveis de acidez em produtos lácteos pode ser diretamente atribuída à acidificação de carboidratos pelos microrganismos presentes no meio, resultando na produção significativa de ácido láctico, acético, propiônico e fórmico. Esse processo aumenta a acidez total do produto que pode servir como um indicador claro de problemas em várias etapas do processo de produção de leite, incluindo o manejo inadequado da ordenha, a falha na higienização dos equipamentos e utensílios e deficiências no processo de resfriamento (PANCIERE; RIBEIRO, 2021).

4 Considerações

As amostras de leite pasteurizado analisadas não podem ser consideradas aptas para comercialização pois as contagens de enterobactérias foram superiores a 10 UFC/ml, limite estabelecido pela legislação vigente. Quanto aos parâmetros físico-químicos a densidade estava adequada em todas as amostras, com valores inferiores a 1,033 g/ml, entretanto quatro amostras apresentaram discrepância em relação a acidez.

Essas irregularidades, tanto microbiológicas quanto físico-químicas, sugerem possíveis falhas na pasteurização, armazenamento inadequado ou contaminação durante a venda. Para garantia da qualidade do produto final, o leite pasteurizado, e da segurança do consumidor sugerem-se aplicações de estratégias como maior fiscalização nas indústrias e investigação da qualidade da matéria-prima obtida.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Pró-reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (CAPES/IFMT) através do edital n° 029/2018.

Referências

APHA, American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 9.62. Washington – USA, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6579: Microbiologia de alimentos para consumo e animal – **Método horizontal para a detecção de *Salmonella* spp.** 1 ed. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 6888-1: Microbiologia de alimentos para consumo e animal – **Método horizontal para a enumeração de estafilococos coagulase positiva.** 1 ed. 2019.

ASSUMPÇÃO, E. G.; PICCOLI-VALLE, R. H.; HIRSCH, D.; ABREU, L. R. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 55, p. 366-370, 2003. Disponível em: <[https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivo-brasileiro-online/55-\(2003\)-3/fontes-de-contaminacao-por-staphylococcus-aureus-na-linha-de-processam/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/arquivo-brasileiro-online/55-(2003)-3/fontes-de-contaminacao-por-staphylococcus-aureus-na-linha-de-processam/)>. Acesso em: 02 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através do Decreto nº10.468, de 18 de agosto de 2020. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária.** Brasília, DF: Diário Oficial, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. **Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília-DF. 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 que aprova **os Regulamentos Técnicos que fixam a Identidade e as Características de Qualidade que Devem Apresentar o Leite Cru Refrigerado, o Leite Pasteurizado e o Leite Pasteurizado tipo A,** Diário Oficial da União. Brasília-DF.2018.

BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e Controle de Doenças Transmitidas por Alimentos.** Brasília, 2010.

GAVA, A.J. DA SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos – Princípios e**

Aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

LEITE, C. C. et al. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia, v. 1, n. 3, p.21-25, 2002.

HOFFMAN, F. L. et al. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto-SP. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 13, p. 55, 1999.

MELO, I.A. de; PAIVA, M.J.M. de; AZEVEDO, S.B. de; GUERRA, R.C. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado tipo C produzido na região de Araguaína-TO. **Brazilian Journal of Development**. V. 6, p. 68009-68016, 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16554/13529>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

MILLER, N. B. **Perfil do consumo de leite de derivados lácteos no município de colatinas-ES**. 2008. p 72. Graduação (monografia em defesa e vigilância sanitária animal). Programa de pós-graduação QUALITTAS. Universidade Castelo Branco. 2008.

NEIVA, R. **Cadeia produtiva do leite vê cenário desafiador em 2024**. 2024. EMBRAPA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/86780410/cadeia-produtiva-do-leite-ve-cenario-desafiador-em-2024>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

OLIVEIRA, F. de; OLIVEIRA, T.F.C. de; MORAES, J.F.M.A. Análise microbiológica de leite UHT e leite Pasteurizado comercializados no município de Campinas-SP. **Journal of the Health Sciences Institute**. V. 2, p. 79-85, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/tainacan-items/34088/81177/01V39_n2_2021_p79a85.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

OLIVEIRA, M. M. A.; NUNES, I. F. Análise microbiológica e físico-química do leite pasteurizado tipo “C” comercializado em Terezina, PI. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 111, p. 92-94, 2003.

PANCIERE, B.M.; RIBEIRO, L.F. Detecção e ocorrência de fraudes no leite fluido ou derivados. **Revista GETEC: Gestão, tecnologia e ciências**. V. 10, p.1-17, 2021. Disponível em: <<https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/2377>>. Acesso em: 03 mar. 2024.

PASCHOAL, J. J. **Instruções técnicas para redução da contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT)**. Uberaba-MG, 2010. Disponível em: <<http://www.cigeneticabovina.com.br/.../b4212e872b2b2487670e03f1bdd2>>. Acesso em: 02 maio 2018.

RIBEIRO, L.F.; ROLDÃO NETO, A.C. Contagem de *Escherichia coli* em leite pasteurizado. **Revista Gestão, Tecnologia e Ciências**. V. 16, p. 1-7, 2024. Disponível em: <<https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3382>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

RODRIGUES, D. da S.; FERREIRA, L. C. Avaliação Microbiológica de Leite Pasteurizado Produzido em Laticínio do Município de Junária-MG. **Higiene Alimentar**. V.30, p. 122-125, 2016. Disponível em: <<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/07/846833/separata-122->

125.pdf>. Acesso em: 20 de mar. 2020.

ROSA, A. A.; SOARES, J. P. G.; JUNQUEIRA, A. M. R.; ROSA, A. G.; MOREIRA, I. S.; MENDONÇA, M. A. Estudo Comparativo da Qualidade Físico-Química e Microbiológica de Leite. **Peer Review**. V. 5, p. 218-238, 2023. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1160484>>. Acesso em: 02 mar. 2024.

SCHU, K.M.; ZAT, L.H. de S. Qualidade microbiológica de leites pasteurizados comercializados em um município do Oeste do Paraná. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**. V. 6, p. 1-9, 2023. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/568562400>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, A.L.F. et al. Detecção de *Enterobacteriaceae* em leite pasteurizado e avaliação da atividade proteolítica. IN: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL (Ed). **Open Science Research V**. Guarujá, SP: Editora Científica Digital Ltda, 2022, p.326-336. Disponível em: <<https://www.editoracientifica.com.br/artigos/deteccao-de-enterobacteriaceae-em-leite-pasteurizado-e-avaliacao-da-atividade-proteolitica>>. Acesso em: 20 fev. 2024.

SILVA, M.C.D.; SILVA, J.V.L.; RAMOS, A.C.S.; MELO, R.O.; JULIANA, O.O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.28, p.226-230, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cta/a/jcThqTGzwjBRNnyzhFdfv5n/?format=pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2024.

SILVA, N. da.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRAM N.F.A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. **Manual de Métodos de análise de microbiológica de alimentos e água**. 5º ed. – São Paulo: Blucher, 2017.

TAMANINI, R; SILVA, LC; MONTEIRO, AM; MAGNANI, DF; BARROS, MAF; BELOTI, V. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo “C” produzido na região do Paraná. **Ciências Agrárias**. v.28, p.449- 454, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744085009.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2024.

TRONCO, V. M. **Manual para Inspeção da Qualidade do leite**. 4 ed. Santa Maria: Editora UFSM, 2010. 203p.

UBERTI, A.; PINTO, A.T. O leite e suas principais fraudes. IN: CORDEIRO, C.A.M.; EVANGELISTA-BERRETO, N.S.; SANCHES, A.G. (Ed). **Ciência e Tecnologia de Alimentos: O avanço da ciência no Brasil**. Guarujá, SP: Editora Científica Digital Ltda, 2022, p.151-161. Disponível em: <<https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/220709518>>. Acesso em: 20 fev. 2024.