



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE
 CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL**

**MICROBIOLOGICAL EVALUATION OF RAW MILK SOLD IN THE CITY OF CASTANHAL, STATE
 OF PARÁ, BRAZIL**

**EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LECHE CRUDA COMERCIALIZADA EN LA CIUDAD DE
 CASTANHAL, ESTADO DE PARÁ, BRASIL**

Celine Lima da Silva¹, Renara Gabriele Goes Pereira¹, Breno Mendes da Silva¹, Evelyn Carolaine Veloso da Silva¹, Joelson Sousa Lima², Alan Reis dos Prazeres³, Elen Vanessa Costa da Silva⁴, Josyane Brasil da Silva⁵

e493791

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.3791>

PUBLICADO: 09/2023

RESUMO

Este estudo visa verificar a qualidade microbiológica do leite cru comercializado no município de Castanhal, no estado do Pará. Foram coletadas 14 amostras de leite cru, em feiras-livres, padarias e de vendedores ambulantes e encaminhadas para a realização das análises, para Contagem de Bactérias Aeróbias Mesófilas, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, contagem de *Enterobacteriaceae*, contagem de bolores e leveduras, por fim, a enumeração provável de coliformes a 35°C e 45°C. Os resultados da contagem de bactérias, variaram entre $1,2 \times 10^4$ e $2,5 \times 10^7$ UFC/mL. A contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, variou entre $1,0 \times 10^4$ a $1,2 \times 10^8$ UFC/mL. Os resultados da contagem de *Enterobactérias* os resultados apresentaram-se entre $3,0 \times 10^3$ e $7,0 \times 10^7$ UFC/mL. Quanto os resultados obtidos para contagem de bolores e leveduras foram entre $6,0 \times 10^3$ e $4,5 \times 10^5$ UFC/mL. Nas determinações de Números Mais Prováveis de Coliformes a 35°C e 45°C, os valores variaram de 11 a <1100 NMP/mL. Todos os resultados obtidos nas análises apontaram contaminações que podem desencadear danos à saúde pública e eventuais casos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Desta forma, faz-se necessário um controle mais rígido por parte dos agentes de fiscalização de modo a se garantir a qualidade e segurança do produto.

PALAVRAS-CHAVE: Leite cru. Patógenos. Qualidade do leite.

¹ Discente do Curso de Graduação em tecnologia de Alimentos, estagiária (o) do Laboratório de Análises e pesquisa em Alimentos e Água da Universidade do Estado do Pará.

² Doutorado em Saúde Animal - Microbiologia, linha de pesquisa: Saúde pública e segurança alimentar (UFPA). Mestrado em Saúde Animal- Microbiologia e Imunologia, linha de pesquisa: Processo saúde-doença nos animais (UFPA). Especialização em Análises Clínicas (FAVENI). Graduação em Ciências Naturais com habilitação em Biologia (UEPA). Professor da Universidade da Amazônia (UNAMA) e professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM), da Universidade Federal do Pará (UFPA).

³ Doutorando do Programa de Pós-graduação em Saúde Animal na Amazônia, pela Universidade Federal do Estado do Pará. Mestre em Saúde Animal na Amazônia (UFPA). Graduação em Tecnologia de Alimentos, pela Universidade do Estado do Pará. Processo de especialização em Segurança Alimentar e Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos.

⁴ Graduação em Tecnologia Agroindustrial pela Universidade do Estado do Pará e Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará, Especialista em Apicultura, em Gastronomia e Nutrição do Esporte e Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos na UFPA. Professora Efetiva Adjunto I da Universidade do Estado do Pará.

⁵ Professora Adjunta da Universidade do Estado do Pará (UEPA), docente do curso de Graduação em Tecnologia de Alimentos e Tecnologia em Gastronomia. docente no curso de Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal na Amazônia (PPGSAAM), do Instituto de Medicina Veterinária (IMV), da Universidade Federal do Pará (UFPA), e nos cursos de Pós- Graduação Latu-Sensu em Gestão da Qualidade na Indústria de Alimentos e no curso de Segurança Alimentar e Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos. Mestrado e Doutorado em Saúde Animal na área de Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal, pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Pós-Graduação de Especialização em Gestão da Produção em Empreendimentos Agroindustriais, pela Universidade do Estado do Pará e Especialização em Gastronomia e Ciências dos Alimentos pela Faculdade Metropolitana do Estado de São Paulo. Graduada em Tecnologia de Alimentos pela Universidade do Estado do Pará.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação Microbiológica do Leite Cru Comercializado na Cidade de Castanhal, Estado do Pará-Brasil
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

ABSTRACT

This study aims to verify the microbiological quality of raw milk sold in the municipality of Castanhal in the state of Pará. 14 samples of raw milk were collected at street markets, bakeries and street vendors and sent for analysis, for Mesophilic Aerobic Bacteria Counting, coagulase positive Staphylococcus count, Enterobacteriaceae count, mold and yeast count, by end the probable enumeration of coliforms at 35°C and 45°C. Bacterial count results varied between 1.2×10^4 and 2.5×10^7 UFC/mL. Staphylococcus coagulase positive count ranged from 1.0×10^4 to 1.2×10^8 UFC/mL. The results of the Enterobacteriaceae count were between 3.0×10^3 and 7.0×10^7 UFC/mL. The results obtained for counting molds and yeasts were between 6.0×10^3 and 4.5×10^5 UFC/mL. In the Most Likely Numbers of Coliform determinations at 35°C and 45°C, values ranged from 11 to <1100 MNP/mL. All results obtained in the analyzes pointed to contamination that could trigger damage to public health and possible cases of Foodborne Diseases (DTA). In this way, it is necessary a stricter control by the inspection agents in order to guarantee the quality and safety of the product.

KEYWORDS: Raw milk. Pathogens. Milk quality.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo verificar la calidad microbiológica de la leche cruda vendida em el municipio de Castanhal em el estado de Pará. Se recolectaron 14 muestras de leche cruda em mercados callejeros, panaderías y vendedores ambulantes y se enviaron para análisis, para recuento bacteriano, mesófilos aeróbicos, Recuento de Staphylococcus coagulasa positivo, recuento de Enterobacteriaceae, recuento de mohos y levaduras, puso fin al probable recuento de coliformes a 35°C y 45°C. Los resultados del conteo bacteriano variaron entre 1.2×10^4 y 2.5×10^7 CFU/mL. El recuento positivo de Staphylococcus coagulasa osciló entre $1,0 \times 10^4$ y $1,2 \times 10^8$ CFU/mL. Los resultados del conteo de Enterobacteriaceae estuvieron entre $3,0 \times 10^3$ y $7,0 \times 10^7$ UFC/mL. Los resultados obtenidos para el conteo de mohos y levaduras estuvieron entre 6.0×10^3 y 4.5×10^5 UFC/mL. Em las determinaciones de Números Más Probables de Coliformes a 35°C y 45°C, los valores oscilaron entre 11 y <1100 MPN/mL. Todos los resultados obtenidos em los análisis apuntaron a uma contaminación que podría desencadenar daños a la salud pública y posibles casos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETD). De esta forma, es necesario um control más estricto por parte de los agentes de inspección para garantizar la calidad y seguridad del producto.

PALABRAS CLAVE: Leche cruda. Patógenos. Calidad de la leche.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a produção de leite possui papel de destaque na economia devido ao consumo de leite e seus derivados. Contudo, faz-se necessário que os produtores cumpram as exigências de qualidade sanitária, preconizadas na legislação nacional (ARBELO, *et al.* 2021). O leite é um alimento com alto valor nutritivo, ao mesmo tempo, é um excelente meio de crescimento de microrganismos que podem acelerar o processo de deterioração, assim como a presença de patógenos podem ser prejudiciais para quem o consome (LIMA *et al.*, 2016; CIOGLIA *et al.*, 2017). No leite cru é comum identificar maior gama de microrganismos, essas contagens elevadas influenciam no tipo de tratamento térmico a ser utilizado e ainda interferir na qualidade desse produto e de seus derivados (MORAES *et al.*, 2005).

Desta forma, avaliar a qualidade microbiológica do leite fornece informações sobre as condições em que esse alimento foi obtido e comercializado, tendo em vista que as altas contagens de micro-organismos indicadores pode representar a falta de higiene no processo de obtenção e



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

demais etapas, assim como a presença de patógenos indicará que esse alimento se encontra impróprio para o consumo (SANTOS 2017; ARBELO, *et al.* 2021).

Assim, o leite cru que apresentar contagem elevada de mesófilos sugere a presença bactérias patogênicas como os *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*, que são adquiridos devido às condições higiênicas inadequadas, contaminando a saúde do homem ao consumir (KOUSKA *et al.*, 2010).

A comercialização clandestina de leite, sem passar por qualquer tratamento térmico, ainda é comum no Brasil e representa uma questão de saúde pública, pois o leite cru é um importante veiculador de micro-organismos (SILVA e SEIXAS, 2016). A legislação nacional, regulamenta que o leite deve ser submetido a refrigeração ainda na propriedade rural, e deve permanecer assim até o momento de seu processamento, com intuito de resguardar seus caracteres organolépticos, bem como prevenir modificações e manter os padrões microbiológicos. Todavia, essa prática é comumente negligenciada pelos produtores, e replicada pelos comerciantes, trazendo comprometimento à qualidade do leite (CONDE *et al.*, 2018). No Brasil, não existe uma regulamentação específica quanto à qualidade microbiológica do leite cru destinado à fabricação de produtos lácteos (PINTO *et al.* 2006).

Nesse sentido, considerando o presente consumo de leite cru, associado aos hábitos culturais desse alimento em diversas regiões, bem como à vasta microbiota patogênica associada ao leite, e o risco de incidência de doenças veiculadas por alimentos, mediante ao consumo produto sem ação prévia de tratamento térmico, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do leite cru, comercializado na cidade de Castanhal, no estado do Pará, Brasil, de forma específica, analisar as condições de contaminação por Enterobactérias, coliformes totais e fecais, Bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, e a quantificação de *Staphylococcus coagulase positiva*, considerando sua associação com as condições de comercialização desse alimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 14 (quatorze) amostras de leite cru, comercializado na cidade de Castanhal, estado do Pará. Codificadas de L1 a L14, as quais foram coletadas em feiras-livres, padarias, açougues e de vendedores ambulantes, no horário das 7:00h às 9:00h da manhã, em dias alternados e de acordo com a disponibilidade. As amostras foram adquiridas no comércio simulando a compra por consumidores, assim como transportadas à temperatura ambiente, para melhor simular a prática da compra pelos clientes, as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Análises e Pesquisa de Alimentos e Água (LAPAA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), em um período de no máximo de 30min após a compra.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

Tabela 1: Locais de aquisição do leite cru na cidade de Castanhal-PA

Amostra	Local de comercialização	Embalagem de comercialização
L1	Padaria 1	Garrafa Pet
L2	Feira-livre	Saco Plástico
L3	Padaria 2	Saco Plástico
L4	Padaria 2	Saco Plástico
L5	Vendedor Ambulante	Garrafa Pet
L6	Padaria 4	Saco Plástico
L7	Padaria 5	Saco Plástico
L8	Supermercado	Saco Plástico
L9	Padaria 6	Saco Plástico
L10	Padaria 7	Saco Plástico
L11	Padaria 8	Saco Plástico
L12	Padaria 9	Saco Plástico
L13	Feira-livre	Saco Plástico
L14	Feira-livre	Saco Plástico

Foram realizadas as análises microbiológicas nas amostras de leite cru comercializados em Castanhal/PA, quanto às determinações de contagem de enterobactérias, enumeração de Número Mais Prováveis de Coliformes a 35°C e 45°C, contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos, contagem de bolores e leveduras, contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, de acordo com a metodologia proposta pelo ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), através do Manual de Métodos oficiais para Análise de Produtos de origem animal (BRASIL, 2022) e *American Public Health Association* (APHA 1992).

As diluições foram realizadas utilizando 25 mL de cada amostra de leite e homogeneizadas em 225 mL solução salina peptonada 0,1%, e utilizadas para a Contagem de Bactérias Aeróbias mesófilas, Contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, Contagem de *Enterobacteriaceae*, Contagem de Bolores e Leveduras e para a enumeração de Número mais prováveis de coliformes totais e termotolerantes.

Para realização da Contagem de micro-organismos Aeróbios Mesófilos, utilizou-se as diluições, onde foi inoculado 0,1 mL de cada, sobre a superfície de placas de petri contendo Ágar PCA (Plate Count Agar), em seguida foram incubadas a 35°C por 48h para contagem de microrganismos considerando de 30 a 300 unidades formadoras de colônia e expresso em UFC/mL.

Para contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram inoculados, 0,1 mL de cada diluição sobre a superfície de placas contendo Ágar Baird-Parker suplementado com Telurito de Potássio e gema de ovo, em seguida foram incubadas a 36°C ± 1°C, durante 30-48h, em duplicata. Após incubação, as colônias típicas e atípicas foram selecionadas, e posteriormente foram replicadas em tubos contendo de *Caldo Brain Heart Infusion* (BHI) e incubadas 36°C ± 1°C, durante 24h. Passado este período, foi realizada a prova da coagulase em plasma, e os resultados expressos em UFC/mL.

Na realização da Contagem de *Enterobacteriaceae*, as alíquotas de 1,0 mL das diluições foram semeadas por profundidade, em duplicata, em placas de Petri adicionando o Ágar *MacConkey*.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação Microbiológica do Leite Cru Comercializado na Cidade de Castanhal, Estado do Pará-Brasil
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por um período de 24h, como descritas no *Compendium of methods for the microbiological examination of food* (APHA, 1992).

Foram realizados esfregaços corados pelo método de Gram de colônias características, cor rosa com precipitado bile, para confirmar a presença de bastonetes Gram negativos e, logo após, foi realizada a contagem em UFC/mL. Em sequência foram realizadas confirmações através de testes bioquímicos para a identificação das espécies de bactérias pertencentes a família de *Enterobacteriaceae*.

As Contagem de Bolores e Leveduras, foram realizadas utilizando 0,1 mL das diluições, onde foram inoculadas em duplicata pela técnica da semeadura em profundidade em PDA (*Dextrose Potato Ágar*), acidificado com solução de ácido tartárico a 10%, em pH 3,5. As placas foram incubadas a 25 ± 2°C por cinco dias, os resultados expressos em UFC/mL.

Para a realização da Pesquisa de Coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C), pelo método de NMP (Números Mais Prováveis) as amostras foram previamente preparadas em 3 diluições e inoculadas em tubos de ensaio contendo Caldo Lauril Sulfato de Sódio com tubos de *Durhan*, para realização da prova presuntiva. O material foi incubado em estufa a 36 ± 1°C, por 24 a 48 horas, sendo a suspeita de coliformes a 35°C para verificação de formação de gás nos tubos de *Durhan*. As amostras possivelmente positivas foram inoculadas em Caldo Verde Brilhante Bile 2% Lactose e incubados a 36 ± 1°C por 24 a 48 horas, para confirmação de coliformes a 35°C. Para a prova confirmatória de coliformes termotolerantes, os tubos positivos de coliformes a 35°C foram repicados para tubos contendo Caldo *Escherichia coli* e incubados a 45 ± 0,2°C, por 24 a 48 horas. Os resultados obtidos serão registrados e determinados através da tabela de *McCrary* por números mais prováveis por mililitro (NMP/mL).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O leite avaliado no presente estudo, não apresenta parâmetros na legislação, no que se refere a limites microbiológicos. As amostras coletadas para o estudo, são de leite cru não refrigerado, comumente comercializado na cidade de Castanhal-Pa. Nos locais de coleta as amostras eram comercializadas sem refrigeração e o produto não possuía identificação de fabricante e origem, ou demais dados em suas embalagens. Na Tabela 2, são apresentados os resultados das análises microbiológicas realizadas em 14 (quatorze) amostras de leite cru comercializado na cidade de Castanhal, estado do Pará, Brasil.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação Microbiológica do Leite Cru Comercializado na Cidade de Castanhal, Estado do Pará-Brasil
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas realizadas nas 14 amostras de leite cru coletadas em pontos de comercialização na cidade de Castanhal/PA

Amostra	Contagem total de Aeróbios Mesófilos (UFC/mL)	Contagem de <i>Staphylococcus</i> Coagulase Positiva (UFC/mL)	Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> (UFC/mL)	Contagem de Bolores e Leveduras (UFC/mL)	NMP/mL de coliformes 35°C	NMP/mL de coliformes 45°C
L1	8,0×10 ⁶	6,0×10 ⁴	3,0×10 ³	2,3×10 ⁵	>1100	>1100
L2	1,6×10 ⁷	1,2×10 ⁸	2,1×10 ⁵	9,0×10 ³	>1100	>1100
L3	1,3×10 ⁷	6,5×10 ⁴	1,2×10 ⁴	7,0×10 ⁴	>1100	1100
L4	4,8×10 ⁶	2,3×10 ⁷	2,9×10 ⁴	6,0×10 ³	>1100	>1100
L5	8,7×10 ⁵	4,0×10 ⁵	7,0×10 ⁷	2,4×10 ⁴	>1100	1100
L6	1,2×10 ⁴	4,7×10 ⁵	4,8×10 ⁵	1,0×10 ⁴	>1100	11
L7	1,8×10 ⁷	1,0×10 ⁶	7,0×10 ⁵	4,5×10 ⁵	>1100	>1100
L8	1,3×10 ⁷	1,9×10 ⁶	7,9×10 ⁵	1,4×10 ⁵	>1100	23
L9	1,3×10 ⁶	5,0×10 ⁵	5,5×10 ⁴	1,0×10 ⁵	>1100	23
L10	1,1×10 ⁶	1,4×10 ⁶	5,1×10 ⁴	3,0×10 ⁵	>1100	<3,0
L11	1,1×10 ⁷	4,3×10 ⁵	4,5×10 ⁵	7,0×10 ⁴	>1100	11
L12	2,5×10 ⁷	3,7×10 ⁴	6,0×10 ⁶	7,5×10 ⁴	>1100	20
L13	6,8×10 ⁶	5,0×10 ⁴	2,2×10 ⁵	7,0×10 ⁴	>1100	>1100
L14	1,6×10 ⁷	2,6×10 ⁷	1,1×10 ⁵	9,0×10 ⁴	>1100	>1100

O leite estudado nessa pesquisa não apresenta parâmetros específicos na legislação para avaliar os limites microbiológicos em todos os micro-organismo estudados. O leite é comercializado cru, sem refrigeração, ou qualquer tipo de informação sobre procedência e registro, acondicionado em saco plástico ou garrafa tipo pet reutilizada.

Para determinação de contagem padrão de aeróbios mesofilos, os resultados variaram de 1,2x10⁴UFC/mL a 2,5x10⁷ UFC/mL. Segundo a Instrução Normativa nº 58 (BRASIL, 2019) o limite máximo é de 9,0 x 10⁶ UFC/mL, para leite cru. Os valores elevados relatados no presente estudo para contagem microbiana podem estar associadas ao processo de ordenha, equipamentos e utensílios utilizados no processo e ainda a higiene e saúde do manipulador e do animal. Para Conde *et al.* (2018), a contagem padrão em placas de microrganismos mesófilos aeróbios, no leite cru, pode fornecer a resultados indicativos dos cuidados com a higiene no processo de obtenção e estocagem da matéria-prima na propriedade rural.

Desta forma 50% (7/14) das amostras encontravam-se forma desde parâmetro de qualidade. Os achados de Sequetto *et al.* (2017), quando analisaram quantidade microbiológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais da Zona da Mata mineira, encontraram contagem de até 4,1×10⁵ UFC/mL. Pinto *et al.* (2006), encontraram contagens de bactérias mesófilas aeróbias em leite cru, que variam de 1,4x10⁶ UFC/mL a 5,5 x10⁶ UFC/mL. Já Marques *et al.* (2020), verificaram valores variando entre 1,78 x 10⁴UFC/mL e 4,8 x 10⁶UFC/mL, quando avaliaram a qualidade de leite cru refrigerado município de São Luiz Gonzaga, no Rio Grande do Sul.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

A contagem de *Staphylococcus* Coagulase Positiva, variou de $1,0 \times 10^4$ UFC/mL a $1,8 \times 10^8$ UFC/mL. A legislação não possui padrões para essa classe de micro-organismos e limites em leite cru. Todavia, a presença desses patógenos, além de torna-se um risco a saúde pública, também pode indicar falta de qualidade sanitária e serve como indicador de manobras inadequadas realizadas durante as operações de ordena, práticas de manipulação e a sanidade do animal. Assim como Nascimento *et al.* (2016) ressaltam que, presença em altos níveis desse patógeno pode causar intoxicação alimentar, devido potencial de formação de toxinas.

Na pesquisa de Rodrigues *et al.* (2012), suas contagens de *Staphylococcus* coagulase positiva, foram acima de 104 UFC/mL para leite *in natura*, comercializado na cidade de Castro Alves, na Bahia. O estudo de Ulsenheimer *et al.* (2017) também observou a presença de *Staphylococcus*, após analisarem 702 amostras de leite do noroeste do estado do Rio Grande do Norte. Assim como nos estudos de Barreto *et al.* (2012), ao analisarem 24 amostras de leite cru, identificaram *Staphylococcus* coagulase positiva foi em 44% das amostras analisadas, sendo em média $2,9 \times 10^6$ UFC.mL⁻¹.

Os resultados das análises para contagem de *Enterobacteriaceae*/mL, nas amostras de leite cru, estudadas, variaram de $3,0 \times 10^3$ UFC/mL a $7,0 \times 10^7$ UFC/mL. As legislações vigentes (BRASIL, 2019; BRASIL, 2022) de padrões microbiológicos para leite, estabelecem limite desses microrganismos em leite pasteurizado. Todavia, mesmo que o leite cru possa passar por processos de redução de micro-organismos com a pasteurização, pode ocorrer a sobrevivência no processo, além do fato que o leite analisado no presente estudo foi adquirido para uso doméstico, e dificilmente sofrerá etapas industriais de redução de patógenos.

Na presente pesquisa foi possível identificar algumas das espécies de Enterobactérias encontradas nas amostras estudadas. Dentre elas estavam, *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Serratia liquefaciens*, indicando a proliferação de contaminantes fecais advindos, principalmente, da má higiene dos manipuladores. Nossos resultados corroboram com os achados de Sousa *et al.* (2021) que também, além desses micro-organismos, identificaram *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, entre outros da Família *Enterobacteriaceae* em 12 amostras de leite cru comercializados em Ibirapuã, na Bahia.

Apesar de não existir na legislação brasileira limites para contagens de bolores e leveduras, o controle destes micro-organismos é de grande importância devido tanto às perdas econômicas oriundas de alterações sensoriais ocasionados em decorrência da presença de fungos e leveduras no leite, bem como a possibilidade de produção de micotoxinas, representando risco à saúde do consumidor. Schedler *et al.* (2009), ao analisarem bolores e leveduras no leite de 31 propriedades leiteiras, obtiveram valores entre $5,5 \times 10^1$ e $1,2 \times 10^5$ UFC/mL, constatando que mais de 60% das amostras analisadas apresentaram contagem de bolores e leveduras acima de 100 UFC/mL, o que



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AValiação MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

indica higiene insatisfatória durante o processo de ordenha e deficiências do equipamento de ordenha.

No estudo de Barreto *et al.* (2012) também identificou a presença de bolores e leveduras nas amostras de leite entre de $1,1 \times 10^4$ a $3,3 \times 10^9$ UFC/mL. Além do mais, Menezes *et al.* (2014), discutindo sobre a microbiota e conservação do leite, ressaltaram que as leveduras, quando presentes no leite, causam alterações em seus derivados por sua ação sobre a lactose, produzindo CO_2 e originando um mau odor pelo processo fermentativo (processo de rancificação). Com isso, diante das amostras de leite analisadas, identificamos que elas não seriam propícias para o consumo, se não fossem submetidas a tratamentos térmicos, diante da quantidade mínima de 3×10^3 UFC/mL de bolores e leveduras nas amostras analisadas. Desta forma, foi possível identificar em nossa pesquisa, contagens de fungos e leveduras nas 14 amostras analisadas, fato que está atrelado, possivelmente, às condições higiênicas e sanitárias das instalações, da manipulação e conservação do produto.

Ao analisar o Número mais Prováveis de Coliformes a 35°C variaram de >1100 NMP/mL, já de coliformes a 45°C apresentaram variação de $<3,0$ NMP/ mL a >1100 NMP/mL. Nos estudos conduzidos por Moura *et al.* (2020), associam a presença de bactérias do grupo coliformes com a condições inadequadas de higiene, principalmente na ordenha. Silva *et al.* (2019), ressaltam que a presença de coliformes totais e termotolerantes pode ser indicativo de higienização incorreta dos equipamentos e utensílios, uso de água com qualidade comprometida, contaminação por maus hábitos higiênicos de manipuladores e falta de aplicação de Boas Práticas de Fabricação.

Os coliformes podem ser facilmente eliminados dos leites por tratamento térmico, por não possuírem resistência a elevadas temperaturas. Todavia é imprescindível que as boas práticas sejam aplicadas na ordenha, tendo em vista que enumeração elevadas de coliformes, indicam contaminação fecal, assim como os demais micro-organismos investigados no presente estudo.

4 CONSIDERAÇÕES

A comercialização do leite cru é frequente em feiras e estabelecimentos comerciais, devido à preferência do consumidor por esse produto, por associá-lo com um alimento saudável e fresco. Todavia, mesmo que as propriedades executem o processo de extração do leite de forma higiênica, é comum a presença de bactérias que só podem ser eliminadas mediante tratamento térmico. Desta forma, o consumo desse alimento pode tornar-se um problema de saúde pública, devido aos níveis de contaminação comumente encontrados nesse alimento.

REFERÊNCIAS

APHA (American Public Health Association). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington: American Public Health Association, 1992.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Caroline Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

ARBELLO, Deisi Dariane Rodrigues; BRACCINI, Valéria Pinheiro; JIMÉNEZ, Maximiliano Escalona; *et al.* Análise microbiológica e físico-química do leite produzido na cidade de Santana do Livramento – Rio Grande do Sul. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e24310615561–e24310615561, 2021.

BARRETO, N.S.E; SANTOS, G.C.D.F; CREPALDI, A.L; SANTOS, R.A.R.D. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. *Sem Ci Agr.* 5 de dezembro de 2012;33(6):2315–26.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº58/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : MAPA, 2019. 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 [citado em 26 jun 2023]. Disponível em: Recurso: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-58-de-6-de-novembro-de-2019-226514189>

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : MAPA, 2022. [citado em 26 jun 2023]. Disponível em: Recurso: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal-1a_ed_2022_assinado.pdf

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Ministério da Saúde – Brasília : ANVISA, 2022. [citado em 26 jun 2023]. Dispõe sobre os Padrões microbiológicos de para alimentos . Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880>

CIOGLIA, Camila Rodrigues; FREITAS, Maria Tereza de. Qualidade microbiológica de leites UHT comercializados na cidade de Ouro Preto, MG. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 4, p. 74–88, 2017.

CONDÉ, Patrícia Rodrigues; PINTO, Cláudia Lúcia de Oliveira; GANDRA, Scarlet Ohana da Silva; *et al.* Temperatura de armazenamento e qualidade microbiológica do leite cru granelizado na região de Rio Pomba, Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 3, p. 149–161, 2018.

KOUSTA, M; MATARAGAS, M; SKANDAMIS, P; DROSINOS, E.H. Prevalence and sources of cheese contamination with pathogens at farm and processing levels. *Food Control*. junho de 2010;21(6):805–15.

LIMA, Layana Natália Carvalho de; TORRES, Lenice da Silva; SILVA, Luana Kelly Baltazar da; *et al.* Avaliação microbiológica do leite cru e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. **Scientia Plena**, v. 12, n. 6, 2016. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3054>>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MARQUES, T.M; PIRES, P.R; LEÃES, F.L. Avaliação da qualidade de leite cru refrigerado de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS). *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, João Pessoa, n. 52, p. 117-128, nov. 2020. ISSN 2447-9187. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/3608>>. Acesso em: 25 Jun. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

MORAES, Cristiane da Rosa; FUENTEFRÍA, Alexandre Meneghello; ZAFARI, Cristina Bergman; *et al.* Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33, n. 3, p. 259–264, 2005.

MOURA, R. SOUSA, J; FERREIRA, R; RIZZATTI, I. Análise físico-química e microbiológica do leite cru comercializado em Roraima. *Bol. Mus. Integr. Roraima (Online)* [Internet]. 4º de maio de 2020 [citado 26º de junho de 2023];11(02):29-38. Disponível em: <https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/796Silva>

NASCIMENTO, Adenilde Ribeiro; CASTRO, Aleff Cruz de; PEREIRA, Alvaro Itaúna Schalcher; *et al.* Quantificação e identificação de *Staphylococcus Coagulase positiva* e negativa em leites cru e pasteurizado comercializados na cidade de São Luís - MA. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 258–259, p. 123–128, 2016.

PINTO, Cláudia Lúcia De Oliveira; MARTINS, Maurílio Lopes; VANETTI, Maria Cristina Dantas. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrófilas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 645–651, 2006.

RODRIGUES, Roque Jairo Oliveira; SANT'ANNA, Marinalva Estacio de Barbosa; CORDEIRO, Soraia Machado; *et al.* Qualidade Microbiológica do Leite in natura comercializado na cidade de Castro Alves-BA. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 11, n. 3, p. 306–310, 2012.

SANTOS, Diones Gonçalves dos. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LEITE PRODUZIDO EM RONDÔNIA E COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO – RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1101>>. Acesso em: 14 fev. 2023.

SCHEDLER CITADIN, Angela; SOARES SANTOS POZZA, Magali; CESAR POZZA, Paulo; *et al.* Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, 2009. Disponível em: <[https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/10-\(2009\)-1/qualidade-microbiologica-de-leite-cru-refrigerado-e-fatores-associados/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-brasileira-de-saude-e-producao-animal/10-(2009)-1/qualidade-microbiologica-de-leite-cru-refrigerado-e-fatores-associados/)>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SEQUETTO, Priscila Lima; ANTUNES, Amanda Santos; NUNES, Athos Sampaio; *et al.* AVALIAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE LEITE CRU REFRIGERADO OBTIDO DE PROPRIEDADES RURAIS DA ZONA DA MATA MINEIRA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 7, n. 1, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/2940>>. Acesso em: 14 fev. 2023.

SILVA, Sirlene Luiza; SEIXAS, Fernanda Rosan Fortunato. Análise microbiológica em amostras de leite cru comercializadas no município de Cacoal- RO, Amazônia Ocidental. **Hig. aliment**, p. 110–114, 2016.

SILVA, Reginara Teixeira da; LOPES, Joyce Bitencourt Athayde; OLIVEIRA, Kleydejany Lima Lemos de; *et al.* Perfil de sensibilidade a antimicrobianos de bactérias patogênicas humanas isoladas de leite cru. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 74, n. 3, p. 185–194, 2019.

SOUSA, Caroline; SOUZA, Gisele; ALCÂNTARA, Tayna; *et al.* ANÁLISE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE LEITE CRU COMERCIALIZADO INFORMALMENTE NO MUNICÍPIO DE IBIRAPUÃ-BA. **Higiene Alimentar**, v. 2021, n. 02, p. 01, 2021.

ULSENHEIMER, B.C; ROSA, S.K.D; VIEIRO, L.M; MARTINS, L.R.V. Perfil microbiológico do leite bovino analisado no laboratório de microbiologia veterinária da UNIJUÍ. *Salão do Conhecimento*



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU COMERCIALIZADO NA CIDADE DE CASTANHAL, ESTADO DO PARÁ-BRASIL
Celine Lima da Silva, Renara Gabriele Goes Pereira, Breno Mendes da Silva, Evelyn Carolaine Veloso da Silva,
Joelson Sousa Lima, Alan Reis dos Prazeres, Elen Vanessa Costa da Silva, Josyane Brasil da Silva

[Internet]. 22 de setembro de 2017 [citado 26 de junho de 2023]; Disponível em:
<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/7986>