

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (5)

May 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1352020917>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&p=view&path%5B%5D=917&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Qualidade higiênico-sanitária em leite e queijo vendidos clandestinamente no município de Sinop, Mato Grosso, Brasil

### Hygienic-sanitary quality in milk and cheese sold clandestinely in the municipality of Sinop, Mato Grosso, Brazil

R. H. R. Pena<sup>1</sup>, F. Freitas<sup>1</sup>, B. G. Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop

Author for correspondence: [renata\\_ragipena@hotmail.com](mailto:renata_ragipena@hotmail.com)

**Resumo:** Produtos lácteos como o leite cru e queijos artesanais são comercializados em feiras livres e diretamente em domicílio em todo o país mesmo com proibições na legislação brasileira, levando, em muitos casos, à produção de alimentos sem condições higiênicas que podem se configurar como uma importante fonte de transmissão de patógenos e, conseqüentemente, um perigo à saúde pública. *Escherichia coli* é um agente de origem intestinal e, além de algumas estirpes possuírem potencial patogênico, sua presença no alimento indica práticas higiênicas inadequadas. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária desses produtos para determinar se os mesmos são próprios ao consumo humano. Foram analisadas 8 amostras de leite e 8 de queijo vendidos clandestinamente no município de Sinop no Estado de Mato Grosso. Todas foram submetidas ao Teste de Número Mais Provável (NMP) para detecção de Coliformes Totais e Termotolerantes, isolamento em Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e identificação de *Escherichia coli* por meio de testes bioquímicos. Dentre as 8 amostras de leite, 62,5% (5/8) apresentaram níveis de Coliformes Termotolerantes acima do permitido pela legislação e 87,5% (7/8) acima dos níveis permitidos para Coliformes Totais. Dentre as 8 amostras de queijos, 50% (4/8) apresentaram valores superiores ao permitido para Coliformes Termotolerantes e 87,5% (7/8) para Coliformes Totais. Das 80 colônias isoladas inicialmente das amostras de leite cru e queijo, 56,25% (45/80) apresentaram características de *Escherichia coli*. A grande maioria das amostras analisadas demonstram uma baixa qualidade higiênico-sanitária sendo consideradas possíveis fontes de patógenos à população consumidora.

**Palavras-chave:** *Escherichia coli*; NMP; produtos lácteos; qualidade higiênico-sanitária.

**Abstract:** Dairy products such as raw milk and artisanal cheeses are marketed in open markets and directly at home throughout Brazil, even with prohibitions in Brazilian legislation, leading in many cases to the production of food without hygienic conditions that can be configured as an important source transmission of pathogens and, consequently, a danger to public health. *Escherichia coli* is an agent of intestinal origin and, in addition to some strains possess pathogenic potential, its presence in the food indicates inadequate hygienic practices. This study aimed to evaluate the hygienic-sanitary quality of these products to determine if they are suitable for human consumption. Eight samples of milk and eight cheese sold clandestinely in the municipality of Sinop in the State of Mato Grosso were analyzed. All of them were submitted to the Most Likely Number Test (NMP) for the detection of Total and Thermotolerant Coliforms, isolation in Methylene Blue Eosin Agar (EMB) and identification of *Escherichia coli* by means of biochemical tests. Among the 8 milk samples, 62.5% (5/8) presented levels of Thermotolerant Coliform than allowed by the legislation and 87.5% (7/8) above the levels allowed for Total Coliforms. Among the 8 cheese samples, 50% (4/8) presented values higher than that allowed for Thermotolerant Coliforms and 87.5% (7/8) for Total Coliforms. Of the 80 colonies initially isolated from raw milk and cheese samples, 56.25% (45/80) presented *Escherichia coli* characteristics. The great majority of the analyzed samples demonstrate a low hygienic-sanitary quality being considered possible sources of pathogens to the consuming population.

**Keywords:** *Escherichia coli*; NMP; dairy Products; hygienic-sanitary quality.

#### Introdução

As Doenças de Origem Alimentar ou Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) são aquelas oriundas do consumo de alimentos ou água contaminados com agentes patogênicos ao homem (Brasil, 2018) e são consideradas um problema em

expansão na saúde pública mundial (Who, 2017). Muitos agentes microbianos e uma diversidade de alimentos podem estar envolvidos na transmissão das DTA (Forsythe, 2013). Alimentos como vegetais, brotos, frutas, produtos à base de carne moída crua ou mal cozidas, leite cru e seus

derivados são considerados fontes de exposição e transmissão (Who, 2018).

No Brasil entre o período de 2000 a 2017 ocorreram notificações de 12.503 surtos de DTA, nos quais 236.403 indivíduos ficaram doentes e 182 vieram a óbito (Brasil, 2018). Dentre os agentes que ocasionaram os surtos alimentares no Brasil no período de 2000 a 2017, as bactérias foram as responsáveis em 92,2% dos casos, sendo *Escherichia coli* a segunda maior responsável, perdendo apenas para *Salmonella* (Brasil, 2018). Esses dados demonstram a importância das enterobactérias como agentes etiológicos causadores de doenças alimentares.

*Escherichia coli* pode ser considerado um micro-organismo indicador, ou seja, sua presença no alimento serve para sinalizar as condições higiênicas ou falhas durante o processo produtivo, contaminação pós-processo de alimentos que passam por tratamento térmico e contaminação fecal de alimentos *in natura* (Silva et al., 2010).

Apesar da legislação brasileira proibir a comercialização de leite cru e seus derivados sem o prévio tratamento térmico ou período de maturação (Brasil, 2017), essa prática ainda é comum em vários municípios do país. No município de Sinop a venda destes produtos ocorre nas feiras dos pequenos produtores rurais e também em domicílio, e caso não sejam produzidos com a utilização de Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação, Armazenamento, Transporte e Distribuição, podem se tornar um perigo para os seus consumidores (Who, 2016), em virtude de poderem veicular agentes etiológicos e/ou toxinas causadoras de doenças alimentares (Who, 2018; Geser et al., 2012).

Portanto, este estudo teve por objetivo verificar a qualidade higiênico-sanitária de leite cru e seus subprodutos comercializados no município de Sinop, para determinar se são próprios para o consumo humano, e, se podem ser considerados possíveis fontes de agentes patogênicos.

## Métodos

### Amostras

As 8 amostras de leite cru e 8 de queijos foram adquiridas diretamente dos produtores rurais em feiras livres e em domicílio no município de Sinop, onde são comercializados informalmente. Essas amostras foram armazenadas em caixas isotérmicas com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Doenças Infecciosas da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Sinop, onde os testes foram realizados.

### Teste do Número Mais Provável (NMP)

A avaliação da qualidade higiênico-sanitária foi realizada pelo Teste de NMP conforme recomendações da American Public Health

Association (APHA) (Silva et al., 2010) no qual três diluições seriadas ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ ) foram utilizadas. Para o Teste Presuntivo, 1 mL de cada uma das diluições seriadas foi inoculada em uma série de cinco tubos, cada um contendo 10 mL de meio Lauril Sulfato Triptose (LST) previamente preparado e esterilizado com um tubo de Durhan invertido em seu interior, totalizando dessa forma 15 tubos. Os tubos foram então incubados a  $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $24\pm 2\text{hs}$  e após esse tempo foram realizadas a leitura e interpretação, sendo considerados positivos os tubos com turvação e formação de gás no interior dos tubos de Durhan. Os resultados foram anotados e os tubos positivos passaram para a segunda etapa dos testes.

Na segunda etapa, uma alçada de cada um dos tubos positivos da etapa anterior, foi inoculada em tubos com 10 mL de Caldo Verde Brilhante (VB) e Caldo *Escherichia coli* (EC) previamente preparados e esterilizados, contendo um tubo de Durhan invertido para a verificação de Coliformes Totais (CT) e Coliformes Termotolerantes (CTT), respectivamente. Os tubos contendo o meio EC foram incubados em banho-maria a  $45\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $24\pm 2\text{hs}$  e, os tubos contendo VB foram incubados a  $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por  $48\pm 2\text{hs}$ . Os tubos com crescimento (turvação) e formação de gás no interior dos tubos de Durhan foram considerados positivos e os resultados foram anotados. Em seguida, os resultados obtidos foram analisados baseados na tabela NMP correspondente à quantidade da amostra inoculada: 0,1 ( $10^{-1}$ ), 0,01 ( $10^{-2}$ ) e 0,001 ( $10^{-3}$ ) g ou mL e se obteve um resultado estimado de NMP/g ou mL de produto.

### Isolamento e Identificação de *Escherichia coli*

A partir de um dos tubos positivos provenientes do Caldo EC do teste de NMP, foi realizado o cultivo em Ágar Eosina-Azul de Metileno (EMB), e após incubação a  $35^{\circ}\text{C}$  por 18-24hs as placas foram analisadas (Ribeiro, 2011). Cinco colônias típicas (colônias negras com ou sem brilho metálico esverdeado ao redor das colônias) foram coletadas individualmente e inoculadas em tubos contendo Caldo Brain Heart Infusion (Caldo BHI), os quais foram posteriormente incubados a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24hs (Anvisa, 2004). Ao final desse período foram realizados testes bioquímicos: Tríplice Açúcar Ferro (TSI), Sulfeto Indol Motilidade (SIM), Citrato de Simmons, Vermelho de Metila (MR) e Voges-Proskauer (VP) para a identificação fenotípica de *E. coli* (Koneman et al., 2008; Ribeiro, 2011; Vermelho et al., 2014).

## Resultados e Discussão

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão vinculado ao Ministério da Saúde (MS), é responsável pela fiscalização sobre a comercialização de produtos alimentícios. Os valores utilizados por essa entidade, para a verificação dos padrões microbiológicos do leite e queijos constam na Resolução da Diretoria

Colegiada (RDC) nº 12 de 2001 (Brasil, 2001). Nessa RDC são determinados os valores mínimos e máximos aceitáveis de Coliformes Termotolerantes (CTT) ou Coliformes a 45°C/mL e *Salmonella sp*/25mL, para o leite pasteurizado, visto que a comercialização do leite cru para o consumo humano é proibido conforme o Decreto do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 9013 de 2017 (Brasil, 2017), e, de Coliformes Termotolerantes (CTT) ou Coliformes a 45°C/g, *Salmonella sp*/25g, *Estafilococos coagulase positiva*/g e *Listeria monocytogenes*/25g, para os diferentes tipos de queijo. Porém nessa pesquisa além dos valores de CTT foram avaliados os valores de Coliformes Totais (CT) e para tal, foram utilizados os valores referência mínimo e máximo

permitidos para CT contidos na Instrução Normativa (IN) nº 62 de 2011 do MAPA (Brasil, 2011), no caso específico do leite, e da Portaria nº 146 de 1996 também do MAPA (Brasil, 1996), no caso dos queijos.

Os valores de referência mínimos e máximos permitidos pela legislação brasileira, as normativas correspondentes, a quantidade de colônias características de *Escherichia coli* isoladas das amostras e os resultados obtidos nos Testes de Número Mais Provável (NMP) realizados nas amostras de leite cru, queijos de média umidade e queijo de muito alta umidade, que participaram da presente pesquisa, encontram-se especificados nas tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

**Tabela 1.** Resultados do teste de NMP das amostras de leite cru

Nº de Amostras	Amostra	Coliformes Totais (NMP/mL) – Acima dos Padrões	Coliformes Termotolerantes (NMP/mL) – Acima dos Padrões	Colônias <i>E. coli</i> Isoladas
08	Leite cru	87,5% (7/8)	62,5% (5/8)	42,5% (17/40)
Valores Referência		m = 2 M = 4 NMP/mL	m = 2 M = 4 NMP/mL	-
Referência		IN nº 62/2011	RDC 12/2001	-

Fonte: dados da pesquisa. M – valor máximo permitido; m – valor mínimo permitido; IN – Instrução Normativa; RDC – Resolução da Diretoria Colegiada.

Os valores aceitáveis tanto para CTT como CT para o leite destinado ao consumo, são de no mínimo 2 e no máximo 4 Coliformes a 45°C ou 35°C/mL (Brasil, 2001; Brasil, 2011). Das 8 amostras de leite analisadas 62,5% (5/8) apresentavam-se acima dos limites exigidos pela legislação para CTT e 87,5% (7/8) acima dos limites aceitáveis para CT. Dessas 8 amostras, foram isoladas inicialmente 40 colônias das quais um total de 42,5% (17/40) foram classificadas como *Escherichia coli* (*E. coli*) após a comprovação com testes bioquímicos.

Resultados semelhantes foram encontrados por outros pesquisadores como Luz et al. (2011), Barreto et al. (2012), Silveira e Bertagnolli (2014), Rocha et al. (2016) e Moura et al. (2017), que apresentaram no mínimo 70% dos produtos com valores de CTT acima do aceitável e, no mínimo, 90% das amostras acima dos limites para CT.

Em relação as 8 amostras de queijos analisadas e, com base nas informações contidas na RDC nº 12 de 2001, as amostras foram classificadas em queijo de média umidade (36% < umidade < 46%) e de muito alta umidade (umidade igual a 55%) (Brasil, 2001).

Dentre os queijos de média umidade, representados nessa pesquisa por queijos Muçarela, os valores mínimos e máximos permitidos na legislação para CTT variam de 500 a 1000 Coliformes a 45°C/g (Brasil, 2001) e de 1000 a 5000 Coliformes a 35°C/g para CT (Brasil, 1996). A única amostra classificada nessa categoria apresentou-se dentro dos padrões exigidos pela legislação tanto para CT como para CTT, porém, ainda forma isoladas 5 colônias características de *Escherichia coli* após realização de provas bioquímicos (tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados do teste de NMP das amostras de queijo de média umidade

Nº de Amostras	Amostra	Coliformes Totais (NMP/g) – Acima dos Padrões	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) – Acima dos Padrões	Colônias <i>E. coli</i> Isoladas
01	Queijo média umidade	0% (0/1)	0% (0/1)	100% (5/5)
Valores Referência		m = 1000 M = 5000 NMP/g	m = 500 M = 1000 NMP/g	-
Referência		Port. nº 146/1996	RDC 12/2001	-

Fonte: dados da pesquisa. M – valor máximo permitido; m – valor mínimo permitido; Port. – Portaria; RDC – Resolução da Diretoria Colegiada.

Já em relação às 7 amostras de queijo classificados na categoria de muito alta umidade e representados nessa pesquisa pelo queijo Minas Frescal, os valores limites toleráveis para CTT são de no mínimo 50 a no máximo 500 Coliformes a

45°C/g (Brasil, 2001) e de no mínimo 10 a no máximo 1000 Coliformes a 35°C/g ou CT (Brasil, 1996). Do total das 7 amostras classificadas nessa categoria, 57,14% (4/7) apresentavam-se acima dos limites exigidos pela legislação para CTT e 100%

(7/7) acima dos limites aceitáveis para CT. Das 7 amostras ainda foram isoladas 65,71% (23/35) colônias características de *Escherichia coli* após comprovação com testes bioquímicos (tabela 3).

**Tabela 3.** Resultados do teste de NMP das amostras de queijo de muito alta média umidade

Nº de Amostras	Amostra	Coliformes Totais (NMP/g) – Acima dos Padrões	Coliformes Termotolerantes (NMP/g) – Acima dos Padrões	Colônias <i>E. coli</i> Isoladas
07	Queijo muito alta umidade	100% (7/7)	57,14% (4/7)	65,71% (23/35)
Valores Referência		m = 10 M = 1000 NMP/g	m = 50 M = 500 NMP/g	-
Referência		Port. nº 146/1996	RDC 12/2001	-

Fonte: dados da pesquisa. M – valor máximo permitido; m – valor mínimo permitido; Port. – Portaria; RDC – Resolução da Diretoria Colegiada.

Vários pesquisadores também obtiveram altos índices para CTT e CT em amostras de queijos em suas pesquisas como por exemplo Martins & Reis (2012), Zonta et al. (2013), Amorim et al. (2014), Silva et al. (2015) e Garcia et al. (2016), Todos apresentavam ao menos 50% de suas amostras com contagem de CTT acima do permitido pela legislação e pelo menos 80% delas com valores acima do permitido para CT.

O fato de ainda ocorrer a venda de leite cru e queijos fabricados a partir de leite cru sem que passem por processo de pasteurização nos municípios Sinop, municípios da região e de outros estados do país, demonstram no mínimo três fatos: 1) um desconhecimento da lei por parte da população; 2) o desconhecimento de que o produto possa transmitir doenças (Nero et al., 2003; Longhi et al., 2010); e 3) o descumprimento de uma lei federal por parte dos órgãos fiscalizadores municipais. Esse último fato também é corroborado pela Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (Famato, 2012) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2018) os quais mencionam que em torno de 30% do todo o leite produzido no país é comercializado na forma *in natura* ou como subprodutos sem que passem pelos Serviços de Inspeção Oficiais.

Os micro-organismos indicadores (Coliformes) servem para averiguar a qualidade higiênico-sanitária dos produtos, e na presença de CTT é desejável que se determine também a presença de *Escherichia coli*. Além desse micro-organismo ser considerado o melhor indicativo de contaminação fecal (Forsythe, 2013), sua incidência em alimentos pode interferir na viabilidade e segurança dos alimentos (Jay, 2005) e, portanto, é considerado um possível patógeno entérico (Forsythe, 2013).

Uma pesquisa realizada em queijos em municípios brasileiros demonstrou que 32,14% das colônias de *Escherichia coli* isoladas das amostras, continham genes de *E. coli* Patogênicas Extra Intestinais (ExPEC) (Ribeiro et al., 2016). O fato das amostras analisadas em Sinop também apresentarem altos índices de *Escherichia coli*, nos faz questionar a contaminação dos produtos aqui comercializados por cepas patogênicas causadoras de enfermidades transmitidas por alimentos, fato

este que se faz necessário avaliar em pesquisas futuras.

Existem quatro mecanismos em que o leite pode se contaminar com micro-organismos patogênicos: por contaminação fecal durante ou após ordenha, através de humanos contaminados, pela passagem direta do sangue para o leite (infecção sistêmica) ou através de mastite (Lucey, 2015). Devido esses fatores, o Decreto 9013 de 2017, dentre outras especificações, determina que o leite destinado ao consumo direto da população e o utilizado para a produção de queijos passem previamente por processo de tratamento térmico adequado para que garantam a inocuidade dos produtos. Existe uma exceção que é concedida aos queijos que passam por maturação, no qual fica excluída a obrigatoriedade do tratamento térmico desde que o processo ocorra à uma temperatura superior a 5°C por no mínimo 60 dias (Brasil, 2017).

Este fato por si só já seria suficiente para que a lei que o Decreto nº 9013 fosse de fato implementado. Porém, não se recupera a qualidade de um produto com o processo, já que mesmo após a pasteurização o leite permanece com uma microbiota viável em torno de 0,1 a 0,5% da contagem inicial (Luz et al., 2011). Desta maneira, é imprescindível que o leite, seja para consumo direto ou utilizado na fabricação de subprodutos, tenha uma boa qualidade microbiológica.

A contaminação cruzada tem um papel importante na contaminação dos alimentos e ocorre quando o alimento se contamina direta ou indiretamente por micro-organismos patogênicos. Do campo à mesa, várias são as possibilidades de o alimento se contaminar e caso não sejam produzidos com a utilização de Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação, Armazenamento, Transporte e Distribuição, podem se tornar um perigo para os seus consumidores (Who, 2016; Who, 2017).

A maioria dos alimentos fornecem nutrientes em quantidade suficiente para manter a multiplicação de micro-organismos, porém alguns fatores podem favorecer, prevenir ou limitar a multiplicação deles nos alimentos. Esses fatores são fatores intrínsecos (como por exemplo a atividade de água e o pH) e extrínsecos aos alimentos (exemplo a temperatura) bem como a

inter-relação entre eles. Além desses, outros fatores estão relacionados à contaminação microbiana, podendo-se citar o manipulador, a higienização inadequada de utensílios e os equipamentos (todos incriminados na contaminação cruzada), além dos próprios alimentos não seguros, os quais contribuem para a ocorrência de surtos de doenças de origem alimentar (Forsythe, 2013).

Com o intuito de prevenir contaminações nos produtos, a IN nº 62 de 2011 elaborada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) a qual determina o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos diferentes tipos de leite e também, a Portaria nº 368 de 1997 do antigo Ministério da Agricultura e Abastecimento (MA) que dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, fornecem as diretrizes sobre as boas práticas que devem ser realizadas durante todo o processo produtivo (Brasil, 1997; Brasil, 2011).

Em relação as embalagens, o Decreto nº 9013 de 2017 do MAPA, menciona que os produtos de origem animal devem possuir embalagens que garantam proteção conforme suas características, condições de armazenamento e transporte, devem ser íntegras e higienizadas, além de serem previamente autorizadas para a utilização pelo órgão regulador de saúde responsável. No caso específico do leite destinado ao consumo humano direto, o produto só poderá “ser exposto à venda quando envasado automaticamente, em circuito fechado, em embalagem inviolável e específica para as condições previstas de armazenamento” e os equipamentos responsáveis por esse processo, devem ser providos de dispositivos que assegurem as condições antissépticas das embalagens (Brasil, 2017).

As amostras de leite cru que participaram dessa pesquisa eram em sua maioria garrafas de Politereftalato de Etileno (PET) de refrigerantes de 1 ou 2 litros reutilizadas, ou embalagens de sacos plásticos de 1 litro semelhantes a do leite pasteurizado, amarradas em uma das extremidades. Os queijos por sua vez eram embalados em sacos plásticos transparentes amarrados na extremidade e alguns ainda eram apoiados sobre bandejas de isopor.

A temperatura é um dos fatores contemplados pelas BPF (Machado et al., 2015) e podem influenciar diretamente na qualidade do produto, contribuindo para o aumento da contaminação e deterioração. Temperaturas inadequadas tanto no armazenamento, quanto no transporte ou exposição podem favorecer a multiplicação de micro-organismos mesófilos, grupo ao qual pertencem os coliformes. Esses micro-organismos se multiplicam de forma muito rápida quando os produtos não são armazenados de maneira adequada, e podem produzir ácidos

responsáveis pela acidificação dos produtos durante essa fase (Moura et al., 2017).

De acordo com o observado no presente estudo, durante o período de feira, que dura em torno de aproximadamente 4-5hs (desde sua montagem até o término), os produtos ficam armazenados em caixas isotérmicas. Contudo, uma parte deles fica exposta sobre as bancas até serem comercializados. A ação da temperatura ambiente (o Estado do Mato Grosso tem uma temperatura média anual de 27°C), sobre um produto de baixa qualidade microbiológica associada ainda a embalagens inadequadas e práticas higiênicas insatisfatórias, faz com que os micro-organismos que já faziam parte da microbiota do produto ou foram introduzidos durante o processo de produção, se multipliquem aceleradamente sob tais circunstâncias, tornando-se um perigo para a população consumidora e também um problema para a saúde pública.

### Conclusão

A presente pesquisa evidenciou a presença de *Escherichia coli* na maioria das amostras de leite e queijo oriundas de produtores de Sinop, indicando uma baixa qualidade higiênico-sanitária. Esse fato se configura como um risco para saúde pública em virtude de poderem veicular micro-organismos patogênicos e, portanto, são considerados impróprios para o consumo.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### Referências

AMORIM, A.L.B.C. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas padrão de produção industrial, artesanal e informal. Revista do Instituto Adolfo Lutz 73(4):364-367, 2014.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2004.

[https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/microbiologia/mod\\_4\\_2004.pdf](https://www.anvisa.gov.br/servicosade/manuais/microbiologia/mod_4_2004.pdf).

BARRETO, N.S.E. et al. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. Semina: Ciências Agrárias 33(6):2315-2326, 2012.

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 29 de abril de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de

- Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.
- BRASIL. Ministério da Saúde. 2018. <http://www.portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/17/Apresentacao-Surtos-DTA-2018.pdf>.
- BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.
- BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Ministério da Saúde.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2018. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/175342/1/Indicadores-leite-77-Abril.pdf>.
- FAMATO. Federação da Agricultura de Mato Grosso. 2012. <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/DiagnosticoLeite.pdf>.
- FORSYTHE, S.J. Microbiologia da segurança dos alimentos. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 607 p. 2013.
- GARCIA, J.K.S. et al. Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. Caderno de Ciências Agrárias 2:58-65, 2016.
- GESER, N., STEPHAN, R., HÄCHLER, H. Occurrence and characteristics of extended spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBL) producing Enterobacteriaceae in food producing animals, minced meat and raw milk. BMC Veterinary Research 8(21):1-9, 2012.
- JAY, J.M. Microbiologia de alimentos. Artmed, Porto Alegre, Brasil. 711 p. 2005.
- KONEMAN, E.W. et al. Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil. 1565 p. 2008.
- LONGHI, R. et al. Perfil dos consumidores de leite cru da cidade de Araçongas – PR. Revista do Instituto de Laticínios Cândido 373(65):14-19, 2010.
- LUCEY, J.A. Raw Milk Consumption: Risks and Benefits. Nutrition Today 50(4):189-193, 2015.
- LUZ, D.F. et al. Avaliação microbiológica em leite pasteurizado e cru refrigerado de produtores da região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. Revista Agrarian 4(14):367-374, 2011.
- MACHADO, R.L.P., DUTRA, A.S., PINTO, M. S.V. Boas Práticas de Fabricação. Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2015. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/132846/1/DOC-120.pdf>.
- MARTINS, E.S., REIS, N.E.V. Determinação de coliformes e Staphylococcus coagulase positiva em queijos minas frescal. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial 6(2):842-851, 2012.
- MOURA, R.C. et al. Análise físico-química e microbiológica do leite cru comercializado em Roraima. Boletim do Museu Integrado de Roraima 11(2):29-38, 2017.
- NERO, L.A., MAZIERO, D., BEZERRA, M.M.S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão – PR. Semina: Ciências Agrárias 24(1):21-26, 2003.
- RIBEIRO, L. F. et al. Antimicrobial resistance and virulence factors of Escherichia coli in cheese made from unpasteurized milk in three cities in Brazil. Foodborne Pathogens and Disease 13(9):469-476, 2016.
- ROCHA, K.L., OLIVEIRA, A.P., CARVALHO, J.W.P. Avaliação da qualidade do leite “in natura”, pasteurizado e esterilizado (UHT), comercializado em Barra do Bugres-MT. Enciclopédia Biosfera 13(23):114-126, 2016.
- SILVA, F. et al. Qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no sudoeste do Paraná. B. CEPPEA 33(2):31-42, 2015.
- SILVA, N. et al. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 4. ed. Livraria Varela, São Paulo, Brasil. 632 p. 2010.
- SILVEIRA, M.L.R., BERTAGNOLLI, S.M.M. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado informalmente em feiras livres no município de Santa Maria-RS. Vigilância Sanitária em Debate 2(2):75-80, 2014.
- RIBEIRO, M.C. Microbiologia prática: aplicações de aprendizagem de microbiologia básica. 2. ed. Editora Atheneu, São Paulo, Brasil. 224 p. 2011.
- VERMELHO, A.B. et al. Práticas de microbiologia. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil. 239 p. 2014.
- WHO – World Health Organization. 2018. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>.

WHO – World Health Organization. 2017. *Ciências Biológicas e da Saúde* 15(ESP):377-383, <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>. 2013.

WHO – World Health Organization. 2016. [http://www.who.int/features/factfiles/food\\_safety/en/](http://www.who.int/features/factfiles/food_safety/en/).

ZONTA, G. et al. Qualidade microbiológica de produtos cárneos e lácteos comercializados em feiras livres de Arapongas-PR. UNOPAR Científica