

Caracterização da qualidade microbiológica do leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici, Alagoas**Characterization of the microbiological quality of raw milk informally marketed in the city of Murici, Alagoas**

DOI:10.34117/bjdv6n2-123

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 12/02/2020

Clara Andrezza Crisóstomo Bezerra CostaGraduanda em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* MaceióInstituição: Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: clara.bezerracosta@gmail.com

João Victor Laurindo dos Santos

Graduando em Nutrição pela Faculdade Estácio de Alagoas - ESTÁCIO FAL

Instituição: Faculdade Estácio de Alagoas - ESTÁCIO FAL

Endereço: Av. Pio XII, 350 - Jatiúca, Maceió - AL, Brasil

E-mail: joaovictor_al@hotmail.com.br

Érica Adriana Paulino de MeloGraduada em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* MaceióInstituição: Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: ericaadriana@hotmail.com.br

Alan John Duarte de Freitas

Doutor em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Instituição: Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: ajdfifal@gmail.com

Jonas dos Santos Sousa

Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

Instituição: Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: jonas_sousa@hotmail.com

Jeniffer McLaine Duarte de Freitas

Mestranda em Nutrição pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Instituição: Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: mclaine.jeny@gmail.com

Johnnatan Duarte de Freitas

Doutor em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Instituição: Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió

Endereço: Av. do Ferroviário, 530 - Centro, Maceió - AL, Brasil

E-mail: johnnatandf@gmail.com

RESUMO

No Brasil a produção leiteira é encontrada em cerca de 1 milhão de propriedades rurais. O aumento da produção leiteira tem colocado o país, como um dos maiores produtores mundiais, aspecto favorável na economia do país. Embora a venda de leite cru seja proibida em todo território nacional, a comercialização informal, ainda é frequente no Brasil. A falta de tratamento térmico deixa o consumidor exposto à contaminação por bactérias patogênicas. Esses patógenos ou substâncias tóxicas encontrados, são responsáveis pelas doenças transmitidas por alimentos – DTAs. O objetivo foi caracterizar a qualidade microbiológica de leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici, Alagoas. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió, totalizando 10 amostras, coletadas em dias distintos. As análises microbiológicas foram: detecção de *Salmonella spp.*, contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, contagem total de bactérias psicrófilas, determinação do número mais provável de Coliformes a 35°C e Coliformes a 45°C. Nos resultados observou-se, que o limite foi ultrapassado para mesófilos em 80% das amostras. Os valores para psicrófilos mostraram que 60% das amostras estão de acordo com a legislação. Não há limite máximo para Coliformes a 35°C e a 45°C para leite *in natura*, esse fato pode ser devido à proibição da comercialização. Houve contaminação em 100% para *Salmonella spp.*, e 100% para o grupo de Coliformes. Portanto, os órgãos competentes devem intervir nessa comercialização inapropriada, a fim de contribuir para o benefício da saúde pública, evitando problemas sociais e econômicos ao país, pois 100% das amostras estudadas demonstraram condições higiênicas sanitárias insatisfatórias.

Palavras-chave: Altamente perecível, *in natura*, patógenos.

ABSTRACT

In Brazil the dairy production is found in about 1 million of rural properties. The increase of dairy production has placed the country as a of the largest world producers favorable aspect in the economy of country. Although the sale of raw milk is prohibited in all national territory informal marketing is frequent in Brazil. The lack of heat treatment leaves the consumer contamination by pathogenic bacteria. These pathogens or toxins found are responsible for foodborne diseases – DTAs. The objective was to characterize the microbiological quality of raw milk commercialized informally in the city of Murici, Alagoas. The study was conducted at the Federal Institute of Alagoas – IFAL *Campus* Maceió totalizing 10 samples collected on

different days. Microbiological analyzes were detection of *Salmonella* spp., total count of mesophilic aerobic bacteria, total count of psychrotrophic bacteria, determination of the most likely number of Coliformes at 35 ° C and Coliformes at 45 ° C. In the results it was observed that the limit was exceeded for mesophiles in 80% of samples. The values for psychrotrophs showed that 60% of the samples are in compliance with the legislation. There is no maximum limit for Coliformes at 35 ° C and Coliformes at 45 ° C for milk in natura this may be due to the prohibition of marketing. There was contamination in 100% for *Samonella* spp., and 100% for the group of Coliformes. Therefore competent bodies should have intervened in such inappropriate marketing in order to contribute to the benefit of public health avoiding social and economic problems, because 100% of the studied samples showed unsatisfactory sanitary conditions.

Key words: Highly perishable, in natura, pathogens.

1 INTRODUÇÃO

A Instrução Normativa nº 62, de janeiro de 2011 (BRASIL, 2011) define leite, sem outra especificação, como o produto oriundo da ordenha completa e 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.

No Brasil a produção leiteira é encontrada em cerca de 1 milhão de propriedades rurais, contribuindo positivamente para produção agropecuária nacional (MOTTA et al., 2015). No segundo trimestre do ano de 2017, ocorreu um aumento de 8,2% na quantidade de leite (de 5.219.521 bilhões de litros de leite para 5.647.278 bilhões de litros) utilizado pelas indústrias brasileiras processadoras, em relação ao segundo trimestre do ano de 2016 (IBGE, 2017). O aumento da produção leiteira tem colocado o Brasil, como um dos maiores produtores mundiais, aspecto favorável na economia do país. O leite é um alimento que faz parte da alimentação humana, pois apresenta um alto valor nutricional, sendo fonte de vitaminas, minerais, gorduras, proteínas e carboidratos. Por ser altamente perecível e oferecer propriedades nutritivas bem atraentes, torna-se propício para o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis e desejáveis (SOUZA; NOGUEIRA; NUNES, 2011).

Designa-se leite cru ou leite *in natura* e leite cru refrigerado, aquele que não se aplicou tratamento térmico adequado (BRASIL, 2011). Isso significa que, não há garantia da qualidade microbiológica, porque durante o beneficiamento, transporte e comercialização, a contaminação pode ser acelerada (SOUZA; NOGUEIRA; NUNES, 2011). A falta de tratamento térmico do leite deixa o consumidor exposto à contaminação por bactérias patogênicas. Esses patógenos são responsáveis pelas doenças transmitidas por alimentos –

DTAs, que apresentam grande preocupação e problema de saúde pública no país (SILVA, 2017).

A comercialização do leite informal é realizada em garrafas plásticas ou de vidros, que são fabricadas para refrigerantes. A produção de leite no Brasil, em torno de 20% a 30% é comercializada sem inspeção sanitária, isso tem preocupado especialistas nessa área, visto que essas irregularidades têm colocado a saúde do consumidor em risco, porque não há informações sobre a qualidade microbiológica e composição nutricional do produto vendido ilegalmente (MOTTA et al., 2015).

Embora a venda de leite cru seja proibida em todo território nacional pelo Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969 (BRASIL, 1969), a comercialização informal de leite cru e leite cru refrigerado, ainda é frequente no Brasil, em especial nas áreas interioranas, como na cidade de Murici– AL. A crença existente tem incentivado os pequenos produtores rurais a comercialização do leite clandestino, pois os consumidores escolhem esses produtos, por acharem que são mais ricos em nutrientes e que são mais naturais, por não passar pela indústria, e não conter aditivos e conservantes. Porém, não há garantia de que os padrões microbiológicos do leite estabelecidos pela IN 62 (BRASIL, 2011) sejam mantidos pelos produtores e comerciantes informais (MOTTA et al., 2015).

O município de Murici está localizado na microrregião da Zona da Mata do estado de Alagoas, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), no censo demográfico de 2010 a população residente de Murici era 26.710 habitantes, e a população estimada para 2019 foi de 28.236. A área da unidade territorial é equivalente a 418,028 km² e a densidade demográfica de 62,58 (hab/km²). Embora conte com um laticínio que comercializa produtos com um rigoroso controle de qualidade, a prática de comercializar leite cru ainda é uma realidade em Murici e em outros municípios do estado de Alagoas devido à ausência de fiscalização de agentes da vigilância sanitária.

As bactérias aeróbias mesófilas são microrganismos indicadores de contaminação de falhas nas condições higiênico-sanitárias. Essas bactérias crescem e se desenvolvem em temperaturas de 35-37°C. A detecção desse grupo é realizada através do método de contagem padrão em placas, com formação e fixação da colônia em meio de cultura sólida adequada. O plaqueamento pode ser feito em superfície ou profundidade. A temperatura, tempo e atmosfera são características determinadas para o isolamento específico da bactéria de interesse (CECCHI, 2003).

As bactérias aeróbias psicrotróficas são indicadores de contaminação, como o grupo anterior, elas conseguem se desenvolver e multiplicar em temperatura igual ou inferior a 0°C. Esse grupo está presente, principalmente, em alimentos de origem animal perecível, carnes e leites. Essas bactérias possuem bom desenvolvimento em temperatura de refrigeração a 7°C. A detecção desse grupo é realizada pelo método de contagem padrão em placas, da mesma maneira que os mesófilos, mas com o plaqueamento em superfície (CECCHI, 2003).

O grupo Coliformes são bactérias gram-negativas, não formadores de esporos, com formas de bastões e podem ser anaeróbios ou aeróbios. São capazes de fermentar a lactose com a produção de gás e turvação do meio de cultura. Para os Coliformes a 35°C tem-se os totais, que representa a contaminação após o processo ou pós-sanitização. Já para os Coliformes a 45°C tem-se os fecais, que indica contaminação fecal. A detecção dessa bactéria é feita em série de tubos, com o teste presuntivo e confirmativo para cada um. Dentro dos fecais, pode-se realizar o teste confirmativo de *Escherichia Coli*, através do método tradicional, com plaqueamento e tubo contendo meio específico para o isolamento. Também se pode realizar a série bioquímica, identificando a cepa a partir de vários meios de cultura (CECCHI, 2003).

A *Salmonella spp.*, são bacilos, gram-negativos, aeróbios e anaeróbios, não formadores de esporos. É o causador da *Salmonelose*, uma intoxicação alimentar muito difundida e conhecida nacionalmente e internacionalmente. O crescimento e melhor desenvolvimento são em temperatura de 35-37°C. Essa bactéria tem alta patogenicidade e várias vias de transmissão. Na detecção, o procedimento é realizado em 4 etapas distintas, porém todas com mesma temperatura. Tem-se o pré-enriquecimento e enriquecimento seletivo em tubos, plaqueamento seletivo diferencial em superfície, que são realizados com estriamentos, e a última etapa, a confirmação, usando tubos de ensaio (CECCHI, 2003).

O objetivo foi caracterizar a qualidade microbiológica de leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici, Alagoas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Alagoas – IFAL *Campus* Maceió, no laboratório de microbiologia. O local escolhido para avaliar a qualidade do leite cru comercializado informalmente foi na cidade de Murici, estado de Alagoas, pois se observou, que a venda desse alimento altamente perecível em condições inadequadas e sem fiscalização é um fato corriqueiro e de costume na região. Foram coletadas em dias distintos, 10 amostras

de leite cru, a fim de investigar a qualidade do leite. Elas foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo reciclável e encaminhadas imediatamente para o laboratório.

As análises microbiológicas foram: de detecção de *Salmonella spp.*, contagem total de bactérias aeróbias mesófilas, contagem total de bactérias aeróbias psicrófilas, de determinação do número mais provável de Coliformes a 35°C e Coliformes a 45 °C, segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003). Todas as análises mencionadas acima foram feitas em triplicatas. Foram realizadas cada análise, no mesmo dia que a amostra foi coletada. As microbiológicas foram feitas até a diluição -3, pesando 25 mL do leite para fazer a diluição da amostra em solução salina a 0,1%. Em seguida foi feito o isolamento, para cada grupo de microrganismo investigado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados microbiológicos na Tabela 1 mostraram que 100% das amostras não apresentaram condições higiênico-sanitárias satisfatórias. Em relação às bactérias mesófilas, *Salmonella spp.*, (Figura 1) e Coliformes a 35°C e a 45°C (Figura 2), houve presença em 100% nas amostras analisadas. Para bactérias psicrófilas (Figura 3), a presença foi em 60% nas amostras analisadas. De acordo com a legislação (BRASIL, 2011), no leite, *Salmonella spp.*, deve ser ausente, pois indica a contaminação por fezes dos animais, o valor máximo para Unidade Formadoras de Colônias por grama (UFC/g) para plaqueamento deste microrganismo é de 1×10^5 . Observou-se, que o limite foi ultrapassado para mesófilos em 80% das amostras. Os valores para psicrófilos mostraram que 60% das amostras estão de acordo com a legislação e 40% estão fora do padrão. Não há limite máximo para Coliformes a 35°C e a 45°C para leite *in natura*, esse fato está atribuído à proibição da comercialização desse produto cru em território nacional (BRASIL, 1969).

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas de leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici – AL.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Bactérias aeróbias mesófilas	2,7 X 10 ⁴	Incontável	8,1 x 10 ⁴	4,4 X 10 ⁴	3,5 X 10 ⁴	2,7 X 10 ⁴	9 x 10 ⁴	Incontável	0,1 x10 ⁴	Incontável
Bactérias psicrotróficas	0,1 X 10 ⁴	Ausente	Ausente	2,5 X 10 ⁴	1,5 X 10 ⁴	0,8 X 10 ⁴	6,5 x 10 ⁴	Incontável	Ausente	Ausente
Coliformes a 35°C	110 NMP/mL	110 NMP/mL	110 NMP/mL	≥240 NMP/mL	≥240 NMP/mL	2,3 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL
Coliformes a 45 °C	110 NMP/mL	110 NMP/mL	110 NMP/mL	≥240 NMP/mL	≥240 NMP/mL	2,3 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL	≥ 240 NMP/mL
Salmonella spp	2,9 x 10 ⁴	2,5 x 10 ⁴	1,5 x 10 ⁴	0,7 x 10 ⁴	0,3 x 10 ⁴	1,2 x 10 ⁴	1,7 x 10 ⁴	1,3 x 10 ⁴	1,3x 10 ⁴	2 x10 ⁴

Fonte: COSTA et al., 2019.

Figura 1- Confirmativo de *Salmonella spp.*,

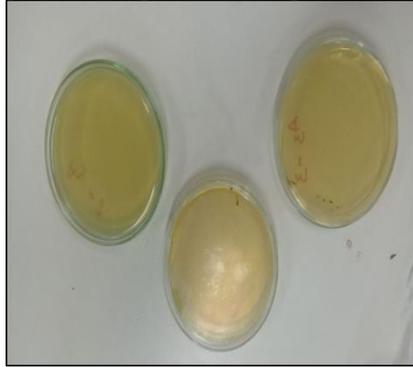
Fonte: COSTA et al., 2019.

Figura 2- Presuntivo e confirmativo de Coliformes.



Fonte: COSTA et al., 2019.

Figura 3 – Plaqueamento de psicotróficos.



Fonte: COSTA et al., 2019.

Segundo (SOUZA; NOGUEIRA; NUNES, 2011), os resultados microbiológicos foram semelhantes, pois 100% das amostras apresentaram contaminação pelo grupo Coliformes. No mesmo estudo, os valores para mesófilos foram divergentes, pois foi encontrada contaminação em 100% nas amostras analisadas em Murici, e neste estudo, 60% das amostras foram contaminadas.

No estudo de (BARRETO et al., 2012) a *Salmonella spp.*, não foi encontrada, os resultados foram divergentes, visto que 100% das amostras analisadas apresentaram contaminação por esse patógeno. No mesmo trabalho, foram encontrados 80% de contaminação para as bactérias aeróbias psicotróficas, os valores foram bem próximos em Murici, que detectou a presença em 60% das amostras (BARRETO et al., 2012).

4 CONCLUSÃO

Pode-se constatar pelos resultados microbiológicos do leite cru comercializado informalmente na cidade de Murici-AL, que estão em desacordo com a legislação em vigor (BRASIL, 2011), e que o leite e derivados não devem ser consumidos.

A carga microbiana encontrada nesse estudo foi alta e preocupante, pois é de conhecimento que a comercialização de leite sem inspeção sanitária no Brasil ainda existe. E como não há fiscalização para os pequenos comerciantes e produtores de leite cru, as condições higiênico-sanitárias não são garantidas, e isso implica na má qualidade do produto ofertado ao consumidor, possibilitando surtos através das DTAs.

Logo, os órgãos de fiscalização e controle devem intervir nessa comercialização inapropriada, a fim de contribuir para o benefício da saúde pública, evitando problemas de ordens sociais e econômicos à população.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, N. S. E et al. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite *in natura* comercializado em Cruz das Almas, Bahia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 6, p. 2315-2326, 2012.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62 - Alteração do caput da Instrução Normativa MAPA nº 51, de 18 de setembro de 2002**. Diário Oficial da União, Brasília, n.432, Seção 1 – Anexo I, p.14, 2011.
- BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária (DISPOA). Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de agosto de 2003. Seção 1.
- BRASIL. Os Ministros da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. Decreto-lei nº 923, de 10 de outubro de 1969. **Fica proibida a venda de leite cru, para consumo direto da população, em todo o território nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, 13 out. 1969. Seção 1. p.8601.
- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos. 2º ed. **Rev. Campinas/SP**. Editora: UNICAMP, 2003.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa trimestral do leite 2016-2017**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticasnovoportaleconomicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-doleite.html?edicao=16758&t=destaques>>. Acesso em 15 de maio, 2018.
- IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/>>. Acesso em 24 de janeiro, 2019.
- MOTTA, R. G et al. Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 5, p. 417-423, 2015.
- SILVA, T. T. **Análise microbiológica e físico-química do leite cru comercializado sem inspeção no município de Candeias – MG**. Formiga, 2017. 39p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária). Centro Universitário de Formiga - UNIFOR-MG, 2017.

Brazilian Journal of Development

SOUZA, F. M; NOGUEIRA, M. S; NUNES, F. da C. Qualidade microbiológica do leite cru comercializado informalmente na cidade de Areia-PB. **Agropecuária Técnica**, Areia/PB, v. 32, n. 1, p. 1-4, 2011.