

Leite cru de regiões leiteiras: perspectivas de atendimento dos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/2002

Raw milk from dairy regions: the perspectives to comply with the requirements established by the Normative Instruction nº 51/2002

RIALA6/1392

Maria Cristina Delgado da SILVA*, Juliana de Oliveira MORAES, Cantídio Francisco de Lima NETO

*Endereço para correspondência: Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió, Alagoas. Av. Lourival Melo Mota, S/N- Campus Universitário, BR 104, Km 97. Tabuleiro do Martins, CEP: 57072-970. tel: 82-32141801. E-mail: mcdelgadosilva@gmail.com

Recebido: 25.05.2011 - Aceito para publicação: 24.08.2011

RESUMO

Com o objetivo de avaliar se o leite cru oriundo da bacia leiteira de Alagoas estaria em condições de cumprir com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 51/2002 (IN51), 165 amostras foram coletadas diretamente de tanques coletivos de armazenamento. Foram realizadas análises quanto aos parâmetros microbiológicos (contagens de bactérias mesófilas e psicotróficas) de acordo com a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDA 62/2003), e os parâmetros físico-químicos (acidez, índice de crioscopia e densidade) segundo as técnicas analíticas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz. Cento e nove (66,1%) amostras estavam em desacordo quanto ao padrão microbiológico e 74 (44,9%) quanto às determinações físico-químicas estabelecidas pela IN51. Sugere-se a adoção de programas regionais de assistência aos produtores leiteiros a fim de efetivar os ajustes necessários para atendimento dos requisitos estabelecidos pela IN51.

Palavras-chave. leite cru, qualidade, Instrução Normativa nº 51.

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate whether the raw milk produced in dairy region of Alagoas, Brazil are accomplishing with the official standards Normative Instruction (NI51/2002) A total of 165 samples collected from collective bulk tanks were analyzed on physicochemical and microbiological characteristics, according to Instituto Adolfo Lutz techniques and following the Ministry of Agriculture, Cattle Breeding and Supply standards (SDA 62/2003), respectively. It was observed that 109 (66.1%) samples were in disagreement with the microbiological criteria, and that 74 (44.9%) samples did not comply with the physicochemical standards. It is suggested that dairy producers need to be assisted by the specific regional programs in order to support them for adapting their practices to accomplish with the requirements of NI51/2002.

Keywords. raw milk, quality, NI51.

INTRODUÇÃO

O Estado de Alagoas destaca-se como sendo um dos principais produtores de leite do Nordeste brasileiro, ocupando a sexta posição, segundo dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2008)¹. Dispõe de duas bacias leiteiras significativas. A primeira e maior delas, também conhecida como “Bacia Leiteira Tradicional”, situa-se na região do agreste e no sertão alagoano, tendo os municípios de Batalha e Major Isidoro como os maiores expoentes na produção de leite. Essa bacia estende-se pelo território alagoano abrangendo uma área de aproximadamente 6 mil Km² e uma população estimada em mais de 300 mil habitantes, dos quais 25 mil são vinculados à produção de leite².

O leite é um alimento rico em diversos nutrientes, tornando-se um alimento vulnerável a alterações físico-químicas e organolépticas, limitando assim a sua durabilidade. A presença de bactérias patogênicas no leite cru é uma preocupação de saúde pública, sendo um risco potencial para quem o consome diretamente ou na forma de seus derivados. A garantia de sua qualidade depende de vários fatores nas diferentes etapas de manipulação e processamento.

Nos últimos anos, tem-se observado a adoção acelerada de programas de refrigeração do leite cru nas propriedades rurais logo após a ordenha, com posterior coleta e transporte do leite em caminhões-tanque isotérmicos, conforme recomendação do Ministério da Agricultura por meio da Instrução Normativa nº 51 (IN51)³. Essas medidas vêm sendo amplamente incentivadas, uma vez que há considerável aumento na qualidade do leite e derivados quando o mesmo é imediatamente refrigerado, em comparação com o leite não refrigerado coletado e transportado em latões. De acordo com a IN51², o leite cru deve ser refrigerado já na propriedade e possuir contagem de aeróbios mesófilos e psicotróficos máxima de 10⁶ UFC/mL, acidez em g de ácido láctico/100 mL (0,14 a 0,18), densidade, 15/15 °C, g/mL (1,028 a 1,034) e índice de crioscopia (máx. -0,530 °H).

A contagem de micro-organismos aeróbios mesófilos fornece informações gerais sobre as condições sanitárias durante a ordenha, manejo, transporte e armazenamento do leite cru. Enquanto que a multiplicação de micro-organismos psicotróficos no leite cru está diretamente associada ao abuso

no tempo e na temperatura de armazenamento desse produto nos tanques de refrigeração e a má higienização dos mesmos.

O objetivo desta pesquisa, portanto, foi o de verificar se o leite cru produzido na bacia leiteira de Alagoas estaria em condições de cumprir com os padrões microbiológicos e físico-químicos previstos pela Instrução Normativa nº 51.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem

As coletas de leite cru foram realizadas durante os meses de setembro de 2007 a abril de 2008. Em condições assépticas, foram coletadas 165 amostras de leite cru procedentes de tanques coletivos de armazenamento, diretamente de propriedades rurais do estado de Alagoas. As amostras foram transportadas em caixa de isopor com gelo e encaminhadas ao Laboratório de Controle e Qualidade de Alimentos (UFAL), para análise imediata.

Análise da qualidade microbiológica dos leites

As determinações microbiológicas para a enumeração de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas foram realizadas segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)⁴. Foi utilizada a técnica de semeadura em profundidade (*pour plate*) para enumeração de bactérias mesófilas e a de semeadura em superfície para enumeração de micro-organismos psicotróficos. As semeaduras foram realizadas em duplicata e, após o período de incubação, a população foi determinada e expressa em Unidades Formadora de Colônias (UFC) por mililitros de amostra.

Análise da qualidade físico-química dos leites

As amostras foram também submetidas às análises físico-químicas segundo técnicas analíticas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz⁵, quanto aos parâmetros de acidez, densidade e índice de crioscopia. Os teores de acidez foram obtidos pelo método titulométrico e os resultados expressos em gramas de ácido láctico/100 mL de leite, utilizando uma solução Dornic (NaOH, N/9). Para a determinação da densidade a 15 °C, utilizou-se o termolactodensímetro de Quevenne com o auxílio da tabela do fator de correção, quando necessário. A pesquisa de adição de água foi efetuada em crioscópio eletrônico Laktron, modelo LK-7000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Instrução Normativa nº 51³ pode-se constatar que do total de amostras analisadas, 109 (66,1%) apresentaram-se em desacordo quanto aos padrões microbiológicos e 74 (44,9%) quanto às determinações físico-químicas. Entre os parâmetros microbiológicos avaliados, 100 (60,6%) e 38 (23,0%) amostras apresentaram-se com contagens de aeróbios mesófilos e psicotróficos acima do permitido pela legislação², respectivamente, sendo que 30 (18,2%) estavam fora do padrão para ambos os parâmetros, 75 (45,5%) somente para mesófilos e quatro (2,4%) apenas para psicotróficos. As populações de micro-organismos aeróbios mesófilos apresentaram resultados variando de $3,0 \times 10^2$ a $3,0 \times 10^8$ UFC/mL, enquanto as de psicotróficos variaram de <10 a $6,3 \times 10^7$ UFC/mL.

Esse resultado deve-se ao fato do leite coletado em tanques coletivos, em geral, estar exposto a uma grande variedade de fontes de contaminação. O resfriamento do leite cru é ineficiente se for realizado muito tempo após a ordenha, pois a microbiota já estará elevada e o resfriamento apenas retardará nova multiplicação.

Durante a coleta *in loco* das amostras de leite cru, diretamente de tanques coletivos de armazenamento, verificou-se que não havia registro de controle efetivo da temperatura do leite, o que pode explicar a elevada contagem de bactérias mesófilas. Outros fatos relevantes eram a distância entre as propriedades rurais e esses tanques, sendo o leite cru ordenhado e transportado à temperatura ambiente, além da precária higienização dos tanques. Esses resultados evidenciam que além de um resfriamento eficiente, é preciso evitar condições que favoreçam populações bacterianas elevadas, tanto durante a ordenha, como no transporte e armazenamento. Vários pesquisadores⁶⁻⁸ têm demonstrado que, quando o leite é mantido a 4 °C, não há aumento significativo da população microbiana.

A contaminação do leite cru por micro-organismos psicotróficos deve-se possivelmente ao precário suprimento de água na região do sertão de Alagoas, falhas nos procedimentos de higienização dos tanques, ocorrência de mastite e/ou a falta de controle do binômio tempo/temperatura empregado na cadeia produtiva do leite. Conseqüentemente a presença desses micro-organismos indica baixa qualidade do leite e

condições insatisfatórias de armazenamento, além de atingir negativamente o seu valor nutritivo e o rendimento comercial de produtos lácteos.

Ainda que um alimento esteja isento de patógenos e que não tenha ocorrido alterações em suas características organolépticas, a presença de um número elevado de mesófilos e/ou psicotróficos é indicativa de sua insalubridade. Além disso, uma alta contagem de indicadores pode indicar a exposição do alimento a condições que possam ter permitido a introdução e multiplicação de patogênicos⁹.

Quanto às análises físico-químicas, obteve-se 74 (44,9%) amostras fora dos padrões físico-químicos recomendados pela Instrução Normativa nº 51³ em pelo menos um dos parâmetros avaliados. No entanto, algumas amostras apresentaram-se em desacordo somente para o índice de crioscopia, outras para a acidez e outras para a densidade (Figura 1). Já 11 (6,7%) amostras encontravam-se não conforme tanto para o índice de crioscopia como para acidez, 4 (2,4%) para o índice de crioscopia e a densidade e 2 (1,2%) em desacordo para os três parâmetros simultaneamente (Figura 1).

Os resultados obtidos quanto ao índice de crioscopia concordam com Polegato e Rudge¹⁰, que encontraram a fraude por adição de água em 19,3% de amostras de leite cru oriundas de Marília-SP. Mas, além da adição de água, fatores como raça, alimentação, período do dia em que foi realizada a ordenha, clima, mastite e acidez poderão interferir nos valores do índice de crioscopia¹¹. Já em relação à acidez, Polegato e Rudge¹⁰ encontraram resultados bem inferiores, de 3,2% de amostras em desacordo com o padrão recomendado³. Enquanto Almeida *et al.*¹², obtiveram 71,4% de amostras fora do padrão para acidez. Baixos níveis de acidez no leite podem estar relacionados aos valores abaixo do padrão para índice de crioscopia, visto

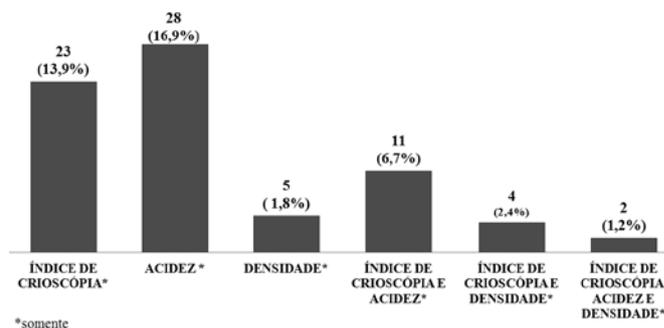


Figura 1. Percentual de amostras em desacordo com as determinações físico-químicas avaliadas segundo a IN 51

que o volume de água adicionado, pode levar à redução proporcional nos valores de acidez. Outra justificativa é a alta população bacteriana ($>10^6$ UFC/mL) encontrada nas amostras de leite cru que também apresentaram acidez elevada ($>0,18$ °D), considerando que a multiplicação de bactérias mesófilas e/ou psicotróficas pode promover a produção de ácido lático e assim alterar a acidez do leite.

Os valores de densidade obtidos nesta pesquisa, foram inferiores aos de Freitas et al.¹³, que detectaram 39,4% de amostras inaceitáveis. Valores de densidade abaixo do permitido ($<1,028$), pode ser justificado devido a fraude por adição de água e/ou gordura nas amostras ou ainda mastite e alterações na lactação¹⁴.

Temperaturas acima de 4 °C favorecem a multiplicação de psicotróficos, que assumem grande importância nesse contexto uma vez que podem ser produtores de proteases e lipases, enzimas que comprometem a qualidade da matéria-prima. Os resultados aqui apresentados indicam que a qualidade do leite produzido em Alagoas não varia muito da de outras regiões do país, indicando que a revisão dos procedimentos adotados nas propriedades leiteiras é fundamental para a efetiva melhoria da qualidade e segurança desse produto.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a granelização em tanques coletivos de armazenamento pode comprometer a qualidade do leite e seus derivados se os produtores não adotarem práticas higiênicas eficientes durante toda cadeia produtiva. Sugere-se a adoção de programas regionais de assistência aos produtores leiteiros a fim de contribuir para os ajustes necessários ao atendimento dos requisitos estabelecidos pela IN51.

AGRADECIMENTOS

À Cooperativa de Produção Leiteira de Alagoas pelo suporte financeiro concedido e à Dra. Maria Teresa Destro pelas sugestões apresentadas e que colaboraram para a elaboração deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal; 2008. [acesso 2011 Ago 23]. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2008/default.shtm].
2. Neto AP, Marques RLM, França FMC. Documento Referencial do Polo de Desenvolvimento Integrado Bacia Leiteira de Alagoas. Fortaleza: Banco do Nordeste; 2000.
3. Brasil. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 set. 2002. Seção 1. p 13.
4. Brasil. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003 do Ministério da Agricultura. Departamento de Inspeção de produtos de origem animal, Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 26 ago. 2003. Seção 1.
5. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo-Brasil). Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos: Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4ª ed. Brasília (DF): Anvisa; 2005.
6. Moraes RC et al. Qualidade microbiológica de leite cru produzido em cinco municípios do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Scient Vet*. 2005;33(3):259-64.
7. Pinto CLO, Martins ML, Vanetti MCD. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicotróficas proteolíticas. *Cienc Tecnol Aliment*. 2006;26(3):645-65.
8. Martins MEP, Nicolau ES, Mesquita AJ, Neves RBS, Arruda MT. Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques. *Ciênc Animal Bras*. 2008;9(4):1152-8.
9. Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 1996.
10. Polegato EPS, Rudge AC. Estudo das Características Físico-químicas e Microbiológicas dos Leites Produzidos por Mini-usinas da região de Marília – São Paulo/Brasil. *Hig Aliment*. 2003;17(110):49-55.
11. Fonseca LM, Rodrigues R, SOUZA MR. Índice Crioscópico do leite. *Caderno Técnico da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG*. 1995;13:73-83.
12. Almeida AC, Silva GLM, Silva DB, Fonseca YM, Buelta TTM, Fernandes EC. Características Físico-químicas e Microbiológicas do Leite Cru Consumido na Cidade de Alfenas, MG. *Rev Univ Alfenas*. 1999;5(5):165-8.
13. Freitas JA, Silva RAG, Nascimento JAC. Características do leite fluido consumido em Belém, Pará. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 1995;47(3):435- 45.
14. Behmer AML. Tecnologia do leite. 15ª ed. São Paulo: Nobel; 1985; p. 53-120.