

Avaliação do leite *in natura* comercializado clandestinamente no município de Morrinhos, GO.

Avaliation of *in natura* milk commercialized without due authorization in Morrinhos city,GO.

RIALA6/1088

Rosângela C. QUINTANA¹, Lílian C. CARNEIRO^{1*}.

* Endereço para correspondência: Rua Urias de Oliveira Filho, quadra 44, lote 05; Setor: Jardim Europa – Goiânia – GO, Brasil. CEP: 74325-040. lilian.carneiro@ueg.br

¹Universidade Estadual de Goiás, unidade de Morrinhos – UEG- Morrinhos - GO. Rua 14 n° 625, Jardim América, Morrinhos - GO. CEP: 75650. Departamento de Biologia.

Recebido:27/03/2006 – Aceito para publicação: 07/02/2007

RESUMO

Em Morrinhos,GO, é uma prática comum os produtores rurais distribuírem o leite diretamente aos consumidores. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do leite *in natura* produzido no município e distribuído diretamente aos consumidores. Foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas do leite cru comercializado clandestinamente no município de Morrinhos - GO. No período de agosto a dezembro de 2005. Foram coletadas e analisadas 21 amostras de leite. Os resultados mostraram 15 (71,4%) amostras com contagens de bactérias mesófilas superiores a 10^5 UFC/mL, para *Staphylococcus aureus* os níveis foram superiores a 10^4 UFC/mL em 6 amostras (28,5 %), os índices para bactérias psicrotróficas e coliformes totais ultrapassam 10^4 UFC/mL; em doze e sete amostras analisadas (58% e 35%), respectivamente. Cinco amostras (24%) estavam contaminadas com coliformes fecais. As análises físico-químicas realizadas foram: densidade, crioscopia, acidez, gordura, extrato seco total, extrato seco desengordurado, alizarol, cloreto, amido, peróxido de hidrogênio, formol, hipoclorito e inibidor (antibiótico). Destas, apenas duas (10%) das análises de crioscopia e quatro (19%) das análises de gordura, encontravam-se fora dos padrões. Para o teste com alizarol sete (33%) do total analisado, apresentaram instabilidade e em duas (10%) das amostras, o cloreto estava presente. Considerando as análises microbiológicas e físico-químicas, há a necessidade de se fazer um trabalho de conscientização junto aos produtores, visando melhorar as características higiênico-sanitárias.

Palavras-chave. leite clandestino, saúde pública, microbiologia de alimentos.

ABSTRACT

In Morrinhos, GO, it is a common practice for rural producers to distribute milk directly to consumers. Thus, this study aimed at assessing both microbiological and physical chemical quality of raw milk produced in this municipality and distributed to consumers. Microbiological and physical chemical analyses were conducted in clandestine raw milk commercialized in the municipality of Morrinhos, in Goiás, from August to December, in 2005. 21 samples of milk were collected and assessed. Outcomes have shown 15 (71.4%) samples with mesophile bacteria score higher than 10 UFC/mL, for *Staphylococcus aureus* levels were higher than 10 UFC/mL in 6 samples (28.5%), rates for psychotrophic bacteria and total coliforms overcome 10 UFC/mL; In 12 and 7 samples analysed, 58% and 35%, respectively. 5 samples (24%) were contaminated with fecal coliforms. Physical chemical analyses performed were: density, cryoscopy, acidity, fat, total dry extratum, fatless dry extratum, alizarol, cloretum, amido, hydrogen peroxide, formol, hypochlorite, and inhibitor (antibiotics). From these ones, only 2 (10%) of cryoscopy and 4 (19%) of fat analyses did not follow standards. For alizarol trials, 7 (33%) of total amount shown unstability, and in 2 (10% of samples), choretum was present. Regarding microbiological and physical chemical analyses, there is the need to work on making producers aware in order to improve hygienic sanitary characteristics.

Key words. clandestine milk, public health, food microbiology.

INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento quase completo para a espécie humana, sendo amplamente comercializado e consumido pela população, especialmente crianças e idosos¹. É um alimento muito importante, principalmente nos países subdesenvolvidos, onde as deficiências alimentares são maiores², de alto valor nutritivo para o homem³, recebendo por este motivo, grande atenção por parte dos pesquisadores e autoridades ligadas à área de saúde e tecnologia de alimentos, principalmente pelos riscos de veiculação de microrganismos patogênicos e deterioradores⁴.

Mediante a proibição legal imposta à comercialização do leite cru no Brasil, (Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), todo o leite produzido, para ser comercializado diretamente ao consumidor deve ser pasteurizado⁵. É importante analisar um produto altamente perecível que está sendo comercializado fora dos parâmetros normativos vigentes, uma vez que este produto sem pasteurização pode transmitir inúmeras enfermidades ao homem, causadas por vários microrganismos patogênicos. A este respeito a Organização Mundial de Saúde comprovou a existência de sete enfermidades viróticas básicas e de 16 bacterianas veiculadas por este produto⁶.

Considerando a importância que o leite assume na alimentação humana, realizou-se no presente trabalho, a partir de parâmetros higiênicos sanitários, uma avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru, produzido e comercializado clandestinamente no município de Morrinhos - GO e distribuído diretamente ao consumidor. Divulgando, dessa forma, os resultados sobre a qualidade do leite comercializado na região e avaliando os riscos inerentes deste produto aos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas e analisadas 21 amostras de leite de vaca, cru, comercializado clandestinamente no município de Morrinhos - GO. Procedeu-se a coleta de 250 mL de leite nos domicílios dos consumidores, em recipientes previamente esterilizados. As amostras foram acondicionadas em caixas térmicas com gelo até a manipulação das mesmas. As análises microbiológicas e físico-químicas foram realizadas no período de agosto a dezembro de 2005.

Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas segundo o método recomendado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento⁷. Para a contagem de bactérias mesófilas e psicotróficas, utilizou-se o método de semeadura em profundidade, em ágar padrão para contagem (PCA). As placas foram incubadas a 35°C por 48 horas e a 10 °C por cinco dias, respectivamente; na contagem de *Staphylococcus aureus*, as amostras foram semeadas em ágar Baird Parker (ABP) e as placas incubadas a 37°C por 48 horas. A contagem de coliformes totais e

fecais foi procedida em placas petrifilm^{3m} EC. Para contagem de coliformes totais com diferenciação de *E. coli*, utilizou-se um sistema pronto de meio de cultura contendo ágar vermelho violeta bile (VRBA) com incubação de 48 horas a 37°C; após esse período, as colônias foram contadas e multiplicadas pelo fator da diluição (os meios de culturas utilizados foram da marca Merck).

Todos os resultados foram expressos em unidade formadora de colônias por mililitro (UFC/mL).

Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a instrução normativa número 51⁵. O índice crioscópico corresponde à medição do ponto de congelamento; a acidez foi determinada através do acidímetro de Dornic; a densidade a 15°C foi determinada pelo termolactodensímetro de Quevenne; a gordura, pelo butirômetro de Gerber. Com os resultados dos teores de gordura e de densidade, determinou-se o extrato seco total (EST) utilizando o Disco de Ackermann. O valor do extrato seco desengordurado (ESD) foi obtido pela subtração do teor de gordura do extrato seco total. Foram realizadas pesquisas de amido, alizarol, peróxido de hidrogênio, cloreto, formol, hipoclorito e inibidor (antibiótico); os quais foram realizados de acordo com normas estabelecidas por LANARA/MA⁸.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados das análises de contagem de bactérias mesófilas, *Staphylococcus aureus*, psicotróficas, coliformes totais e coliformes fecais efetuadas em 21 amostras de leite cru, comercializado clandestinamente no município de Morrinhos - GO.

Tabela 1. Resultados das análises de contagem de bactérias mesófilas, *Staphylococcus aureus*, Psicotróficas e Coliformes Totais e Fecais em 21 amostras de leite cru.

Amostras	Contagem de Bactérias Mesófilas (UFC/mL)	Contagem de <i>S. aureus</i> (UFC/mL)	Contagem Psicotróficos (UFC/mL)	Contagem de Coliformes Totais (UFC/mL)	Contagem de Coliformes Fecais (UFC/mL)
01	1,3.10 ⁷	1,3.10 ²	6,7.10 ⁶	3,4.10 ³	<1
02	1,8.10 ⁷	8,4.10 ⁴	1,5.10 ⁷	1,0.10 ³	0,2.10 ⁴
03	3,6.10 ⁶	7,3.10 ³	4,0.10 ⁶	2,2.10 ³	8.10 ³
04	4,7.10 ⁷	7,7.10 ⁴	5,0.10 ⁷	4,0.10 ⁴	< 1
05	< 1	1.10 ²	< 1	1.10 ⁵	< 1
06	2,5.10 ⁶	6.10 ¹	1,2.10 ⁵	2,1.10 ³	< 1
07	2,1. 10 ⁶	< 1	1,5.10 ⁶	1,0.10 ³	< 1
08	4,2.10 ⁵	1,4.10 ³	2,3.10 ⁵	2,2.10 ⁶	< 1
09	8,6.10 ⁶	8,6.10 ³	3,8.10 ⁶	3,9.10 ⁴	< 1
10	1,2.10 ⁶	1,1.10 ⁴	1,2.10 ⁶	5.10 ⁵	6.10 ⁴
11	2,3.10 ⁶	5,3.10 ⁶	2,1.10 ⁶	4.10 ⁵	< 1
12	1,3.10 ⁵	4,7.10 ³	1,9.10 ⁵	3.10 ⁶	< 1
13	5,5.10 ⁴	1.10 ¹	2,0.10 ⁴	2,0.10 ²	< 1
14	4,2.10 ⁶	1.10 ³	3,6.10 ⁶	1,2.10 ³	< 1
15	6,5.10 ⁴	1.10 ⁵	1,0.10 ⁴	1,8.10 ⁷	< 1
16	1,0.10 ⁶	1.10 ²	6,8.10 ⁵	0,3.10 ²	< 1
17	1,0.10 ⁶	1.10 ⁴	6,8.10 ⁶	7,5.10 ⁴	< 1
18	1,5.10 ⁶	2.10 ⁵	4,2.10 ⁶	2,5.10 ²	3.10 ⁴
19	1,0.10 ⁶	6,7.10 ⁴	5,5.10 ⁵	2,0.10 ³	0,6.10 ⁴
20	7,5.10 ⁶	3,0.10 ³	4,7.10 ⁶	9,010 ²	< 1
21	3,0.10 ⁵	1.10 ⁴	3,6.10 ⁵	5,8.10 ⁴	< 1

< 1 = Significa que não houve crescimento bacteriano.

Observa-se na Tabela 1, que quinze (71,4%) amostras apresentam valores de contagem de bactérias mesófilas superiores a 10^5 UFC/mL. Esses resultados conferem com os apresentados por Carvalho et al.⁹ e Silva et al.¹⁰ que encontraram 70% em 18 e 20 amostras analisadas, respectivamente. Badini et al.⁴ obtiveram 68,3% acima de 10^5 UFC/mL, resultados semelhantes ao descritos anteriormente. Ainda que um alimento esteja isento de patógenos e que não tenha ocorrido alteração em suas características organolépticas, a presença de um número elevado de microorganismos mesófilos é indicativo de insalubridade. Além disso, uma alta contagem pode indicar a exposição do alimento a condições que possam ter permitido a introdução e multiplicação de espécies patogênicas⁹.

Seis amostras (28,5%), analisadas neste estudo, apresentam valores de *S. aureus* acima de 10^4 UFC/mL, valores superiores a estes podem causar doenças nos consumidores. Silva et al.¹⁰ encontraram valores similares ao analisar 20 amostras e detectaram 25% acima de 10^4 UFC/mL. Este microorganismo, quando presente no leite cru, geralmente, provém de vacas com mastite, dos manipuladores e de condições higiênicas deficientes¹¹. O *S. aureus* é um dos maiores causadores da mastite bovina, com índice elevado de infecção no rebanho bovino nacional. Sua presença em alimentos pode representar risco para a saúde do consumidor¹².

Nas contagens de bactérias psicrotróficas, doze amostras (58%), estão acima de 10^5 UFC/mL. A grande quantidade de bactérias psicrotróficas pode decompor mais rapidamente o leite, prejudicando o seu armazenamento, considerando que este ficará sob refrigeração na casa dos consumidores¹³. Embora esses microorganismos sejam destruídos pelo processo de pasteurização, quando presentes no leite cru, podem produzir enzimas extracelulares termorresistentes (proteinasas e lipases)². Analisando coliformes totais e coliformes fecais, Carvalho et al.⁹ e Picinin¹⁴ encontraram 35% das amostras com índices acima de 10^4 UFC/mL e duas amostras estavam contaminadas com coliformes fecais. Neste trabalho foram encontrados valores similares, 33% das amostras (sete) estavam acima do padrão descrito e cinco amostras (23,8%) estavam contaminadas com coliformes fecais.

Os resultados destas análises sugerem falta de higiene na ordenha do leite, uma vez que os coliformes totais são encontrados no meio ambiente e os coliformes fecais habitam exclusivamente o trato intestinal de seres humanos e animais¹¹. Portanto, a presença destes microorganismos em alimentos revela contaminação fecal recente, indicando risco potencial à saúde do consumidor, pois várias linhagens de *E. coli* são patogênicas para o homem¹⁵.

A Tabela 2 mostra os resultados das análises físico-químicas de densidade, crioscopia, acidez, EST e ESD, efetuadas em 21 amostras de leite cru, comercializadas clandestinamente no município de Morrinhos - GO.

Os resultados da tabela 2 mostram que 100% das amostras apresentam valores de densidade dentro dos valores mínimos da nova legislação – Instrução Normativa nº 51, ou

sejam, de 1,028°C a 1,034°C; os mesmos resultados também foram obtidos por Nascimerio¹⁶.

Tabela 2. Resultados quantitativos das análises físico-químicas.

Análises físicoquímicas	Média	Valor de Referência	Porcentagem (%) de amostras dentro das normas
Densidade (15 °C)	1032	1028 – 1034	100%
Crioscopia	-0,541	Máximo – 0,530°H	90%
Acidezl (°D)	15,8	14° - 18 °D	100%
Gordura (%)	3,5	Mínimo de 3%	81%
Extrato Seco Total (%)	13,0	9,21 – 15,19	100%
Extrato Seco Desengordurado (%)	9,0	8,12 – 9,80	100%

Acidez titulável em °D (graus Dornic)

Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

Neste trabalho, os índices crioscópicos (diminuição do ponto de congelamento) das amostras variaram de $-0,496^{\circ}\text{H}$ a $-0,587^{\circ}\text{H}$. Duas amostras (10%), estavam fora dos padrões da nova legislação (máximo de $-0,530^{\circ}\text{H}$). Machado et al.¹⁵ encontraram 80% das amostras em desacordo com os padrões normativos.

Pela legislação vigente, 100% das amostras analisadas em nosso estudo estão dentro dos parâmetros para acidez (14° a 18°D). Nascimerio et al.¹⁶, encontraram o oposto do descrito acima, ou seja, 100% de suas amostras estavam em desacordo com a Normativa 51. Fernandes¹⁷, em seu trabalho, justifica os resultados de Nascimerio. Porém o binômio tempo/temperatura pode não ter atuado sob amostras obtidas neste trabalho, a ponto de alterar as análises físico-químicas, não havendo assim tempo suficiente para a lactose se desdobrar em ácidos, apresentando resultados aceitáveis.

O teor de gordura do leite analisado nas amostras deste estudo foi o parâmetro que mais alterou, variando de 2,4% a 4,5%. Dezesete amostras (81%) apresentam valores dentro da nova legislação (o mínimo exigido pela normativa nº 51 do Ministério da Agricultura e Abastecimento é de 3%); Machado et al.¹⁵ e Nascimerio¹⁶, encontraram variações de 2,57% a 4,0% e de 2,1% a 3,9%, (29% e 40% das amostras estavam dentro das normas), respectivamente. A variação encontrada, provavelmente, é decorrente das diferenças entre as linhagens genéticas, da alimentação e o estágio de lactação dos animais, desnate do mesmo para produção de outros derivados¹⁸.

Para o EST foram encontrados valores entre 11,3% a 13,8%, de acordo com a normativa nº 51 os resultados aceitáveis são de 9,12% a 15,19%; desta forma, 100% das amostras encontram-se normais. O ESD variou entre 8,6 a 9,4%, estando dentro das normas para leite cru, tipo C, que estabelecem o mínimo de 8,4%.

A Tabela 3 mostra os resultados das análises físico-químicas para a determinação do teor de alizarol, cloreto, amido, peróxido de hidrogênio, formol, cloro e antibiótico, efetuadas

em 21 amostras de leite cru, comercializadas clandestinamente no município de Morrinhos - GO.

Tabela 3. Resultados qualitativos de análises físico-químicas.

Análises físico-químicas	Porcentagem (%) dentro das normas
Alizarol	67
Cloreto	90
Amido	100
Peróxido de Hidrogênio	100
Formol	100
Hipoclorito	100
Inibidor (Antibiótico)	100

Instrução Normativa nº 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

O alizarol é um produto indicador de acidez, utilizado em plataformas de indústrias leiteiras, porém é uma análise abolida em países desenvolvidos. Por meio dessa análise encontramos sete amostras (33%) em desacordo. Sendo que neste estudo, o método da acidez titulável com solução dornic apresenta 100% das amostras dentro dos padrões. Sugerimos que esta diferença esteja nas reações químicas existentes entre o alizarol e a bactéria fermentadora de lactose, podendo alterar os resultados¹⁴.

As pesquisas de cloreto também sofreram alterações em duas amostras (10%). Foram realizadas pesquisas de amido, peróxido de hidrogênio, formol, hipoclorito e inibidor (Antibiótico) e os resultados foram negativos em todas as amostras.

CONCLUSÃO

Por meio das análises microbiológicas realizadas, podemos constatar que as bactérias mesófilas foram as que mais alteraram o leite. Nas análises físico-químicas, a pesquisa do alizarol foi a que apresentou a maior quantidade de amostras fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura. Treze amostras apresentam-se sem nenhum tipo de alteração físico-química.

Considerando as análises microbiológicas e físico-químicas, apenas uma amostra apresenta-se dentro dos padrões do Ministério da Agricultura. Contudo, essa situação não interfere, substancialmente, na qualidade do leite, havendo necessidade de se fazer um trabalho de conscientização junto aos produtores, visando melhorar as características higiênico-sanitárias.

Com base nos resultados, listamos as seguintes recomendações, visando ao melhoramento da qualidade do leite:

- Exigência de atestado sanitário do rebanho, para entrega do leite nos laticínios;

- Realização de cursos de capacitação para os produtores sobre higiene de ordenha, manejo do rebanho, administração e gerência rural;

- Promoção de treinamento e divulgação de informações sobre a melhoria da qualidade da matéria-prima;

- Maior rigidez na fiscalização do comércio do leite, com o intuito de proibir a venda informal.

REFERÊNCIAS

1. Neusa S, Garrido NS, Morais, JMT, Briganti RC, Oliveira MA, Bergamini AMM, Oliveira SAV, Favaro RMD. A avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto – SP, Rev Inst. Adolfo Lutz 2001; 60 (2): 141-6.
2. Brum JVF. Pesquisa de microorganismos psicotróficos em leite cru produzidos nos estados do Paraná e Santa Catarina 2004. Anais XXI do Congresso Nacional de Laticínios de Juiz de Fora.
3. Rossi DA. Correlação entre as provas da redução do azul de metileno a 30 e 37°C e a contagem padrão de mesosófilos em leite plataforma. Rev laticínio Cândido Tostes 2001; (318): 17-20.
4. Badini KB, Filho AN, Amaral LA e Germano PML. Risco à saúde representado pelo consumo de leite cru comercializado clandestinamente. Rev Saúde Pú 1996; 30 (6): 549 - 52.
5. Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção Identidade, Qualidade, Coleta e transporte de Leite. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2002, p. 39.
6. Brandão SCC. Leite: legislação, responsabilidade e saúde pública. Rev Balde Branco 1994; 360: 68-71.
7. Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para controle de Produtos de origem animal e de Água. Diário Oficial da União, Brasília 26 de agosto de 2003, p. 39.
8. LANARA. Laboratório Nacional de referencia Animal. Métodos Analíticos Oficiais para controle de produtos de origem animal e seus Ingredientes II – Métodos Físicos e químicos XVII – Queijo Brasília-DF, 1981.
9. Carvalho PT, Pandolfo FC, Menegol S, Perico R, Katsuda MS. A avaliação da qualidade de amostras de leite cru comercializado no município de Araçatuba e potenciais risco decorrentes de seu consumo. Hig Alim 2001; 15 (86): 31-8.
10. Silva EM. Avaliação da qualidade microbiológica de leite cru comercializado por produtos de Município de Santa Helena – PR. Anais XXI. Congresso nacional de Laticínios. 2004. Juiz de Fora.
11. Amaral LA, Isa H, Dias LT, Junior ODR e Filho NA. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. Pesq Vet Brás 2004; 24 (4): 173-7.

12. Loganatham S, Thompson NR. Composition of cow's milk I. Environmental and managerial influences. *J Dairy Sci* 1968; 51 (12): 1928-32.
13. Assumpção EG, Piccoli-Valle RH, Hirsch D, Abreu LR. Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato. *Arq Bras Med Vet Zootec* 2003; 55 (3): 366-70.
14. Picinin LCA. Tecnologia e inspeção de produtos de origem animal. [Dissertação de Mestrado]. Escola de Veterinária: Universidade de São Paulo, 2000.
15. Machado RS, Kawakami E, Goshima S, Patrício FR, Neto UF. Gastrite hemorrágica por alergia ao leite de vaca: relato de dois casos. *J. Pediatr* 2003; 79 (4): 363-8.
16. Nascimerio IR. Efeito do armazenamento e do transporte na qualidade do leite Aquida Ba/SE. *Anais XXI Congresso Nacional de laticínios 2004*. Juiz de Fora, 59 (339).
17. Fernandes A M. Avaliação do iorguti produzido com leite contendo diferentes níveis de células somáticas. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo, São Paulo: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2003.
18. Silva MVGBS, Ferreira WJ, Cobuci JA, Guaragna GP, Oliveira PRP. Estimativas de tendência genética para características produtivas em um rebanho do Ecótipo Mantiqueira. *Rev Bras Zootec* 2001; 30 (5): 1466-1475.