

Presença de antibióticos, conservantes e reconstituintes em leite UHT e pasteurizado

Presence of antibiotics, conservatives and restoratives of pasteurized and UHT milk

Frederico Teixeira Corrêa¹
Sérgio Augusto de Sousa Campos¹
Sandra Maria Pinto¹

¹ Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência dos Alimentos, Curso de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos. Lavras-MG, Brasil.

Correspondência / *Correspondence*
Frederico Teixeira Corrêa
E-mail: fredericotc01@yahoo.com.br

Resumo

O leite é um alimento altamente consumido pela população em diversas faixas etárias. É de fundamental importância para a saúde do consumidor que o mesmo esteja isento de substâncias não permitidas pela legislação. Com o objetivo de avaliar a presença de antibióticos, conservantes, reconstituintes e a qualidade físico-química do leite integral comercializado no sul de Minas Gerais, foram adquiridas nos supermercados da região 11 marcas de leite UHT e quatro marcas de leite pasteurizado. As amostras foram submetidas, segundo normas oficiais, às seguintes análises: sólidos totais, conteúdo de gordura, proteína bruta, cinzas, carboidratos, acidez titulável, estabilidade, densidade a 15°C (g/l) em termolactodensímetro, índice crioscópico, análise de presença de antibióticos, cloretos, formol, peróxido de hidrogênio, amido, sacarose e hipoclorito. Observou-se, pelos testes, que a maioria das marcas de leite estudadas está dentro do padrão exigido pela legislação, principalmente as marcas de leite UHT, apresentando portanto, qualidade e segurança para o consumo.

Palavras-chave: Leite. Análise Físico-Química. Qualidade. Consumidor. Padrão de Identidade e Qualidade para Produtos e Serviços.

Abstract

Milk is highly consumed by the general population in several age groups. It is vital for the health of the consumer that this product is free of substances physico-chemical quality of whole milk commercialized in the southern region of Minas Gerais state, Brazil, 11 brands of UHT milk and four different brands of pasteurized milk were bought in supermarkets of the region. The physico-chemical evaluation was conducted according to official methods. Brands were subjected to the following analysis: total dry extract, fat content, crude protein content, ashes, carbohydrates, titratable acidity, density at temperature 15°C (g/ml), freezing point, analysis of the presence of antibiotics, chlorides, formol, hydrogen peroxide, starch, sucrose and hypochlorite. It was concluded that the majority of the samples were in accordance with the legislation, mainly the brands of UHT milk, presenting quality and security for the consume.

Key words: Milk. Physico-Chemical Analysis. Quality. Consumer. Identify and Quality Pattern for Products and Services.

Introdução

O leite é um alimento de alto valor nutricional, estando presente na dieta de milhões de consumidores em todo o Brasil. O leite tem sua qualidade altamente influenciada por fatores microbiológicos, físico-químicos e de processamento. Devido a sua alta susceptibilidade em sofrer alterações e contaminações, existe a prática de adicionar componentes com o objetivo de mascarar a real qualidade do leite. Em virtude da necessidade de definir parâmetros, foram editadas legislações sobre como esses produtos devem chegar ao consumidor.

No Brasil, os parâmetros de qualidade para o leite pasteurizado são definidos pela Instrução Normativa nº 62,¹ e para o leite UHT, na Portaria nº 146.² Resíduos de substâncias conservantes e elementos para mascarar a real característica do leite vão muito além do problema da realização da fraude. Exemplo é a água adicionada ao leite, que geralmente é de baixa qualidade e pode conter microrganismos e elementos tóxicos.

Tratamento térmico inadequado, alteração das características físico-químicas ou presença de conservantes e reconstituintes ao leite são elementos que podem trazer risco à saúde. De acordo com Santos & Carvalho,³ constatou-se que, em 2013, empresas no Rio Grande do Sul estavam adicionando ao leite diversos componentes proibidos, inclusive formol, substância que pode ser carcinogênica quando ingerida em longo prazo.

Minas Gerais, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é o maior produtor de leite fluido no Brasil, com volume aproximado de 8,39 bilhões de litros no ano de 2010. As produções, em bilhões de litros, de Rio Grande do Sul (3,63), Paraná (3,60), Goiás (3,20), Santa Catarina (2,40) e São Paulo (1,60) ocupam 2^a, 3^a, 4^a, 5^a e 6^a posição, respectivamente.⁴ No estado de Minas Gerais, a região sul é a de maior produção. Ainda segundo o IBGE,⁴ o Brasil produziu no mesmo ano aproximadamente 30,72 bilhões de litros de leite fluido.

Em virtude do histórico de desvios na qualidade dos alimentos vendidos no Brasil, da dimensão da produção de leite no sul de Minas Gerais frente à produção nacional e da existência de legislações para o leite, este trabalho tem por objetivo aferir a presença de conservantes, reconstituintes e as características físico-químicas de 15 marcas de leite comercializadas na região sul de Minas Gerais.

Metodologia

Todas as 11 marcas de leite UHT integral (identificadas como A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K) escolhidas para avaliação são comercializadas em nível estadual ou nacional. As quatro marcas de leite pasteurizado integral (identificadas como L, M, N e O) possuem suas matrizes industriais nas cidades de Lavras, Perdões, Boa Esperança e Nepomuceno. Todas as 15 marcas possuem Selo de Inspeção Federal (SIF).

Foram adquiridas três unidades para cada marca, sendo cada unidade de um lote diferente. O período de aquisição foi entre os meses de março a dezembro de 2013, em supermercados da cidade de Lavras e Nepomuceno (Minas Gerais, Brasil). As unidades foram transportadas até o Setor de Laticínios, do Departamento de Ciência dos Alimentos, da Universidade Federal de Lavras. Os prazos de validade eram de aproximadamente 120 dias para as marcas de leite UHT e três a quatro dias para os pasteurizados, sendo que, para a presente pesquisa, as embalagens foram adquiridas íntegras e dentro do prazo de validade. As análises se iniciaram imediatamente após abertura das embalagens.

Procedeu-se às análises em laboratório de análises físico-químicas do Setor de Laticínios, no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. Essas análises foram feitas segundo a Instrução Normativa n° 68⁵ e Pereira et al.,⁶ utilizando-se três lotes para cada marca. Para cada embalagem, as análises foram feitas em triplicata. Dentro de um mesmo lote, foi feita a média dos valores quantitativos e desvios-padrões para interpretação dos resultados. As análises centesimais foram: extrato seco total (EST), gordura em butirômetro pelo método de Gerber, proteína bruta pelo método de Kjeldhal, cinzas em forno tipo mufla a 500-550 °C e carboidratos.

As análises de padrões enzimáticos e físico-químico foram: acidez titulável em gramas de ácido láctico por 100mL de leite (°D), densidade a 15 °C em termolactodensímetro, análise de presença de cloretos, análise de crioscopia medida em graus Hortvet (°H), teste de presença de formol, peróxido de hidrogênio, amido, sacarose e hipoclorito através de metodologia descrita por Pereira et al.,⁶ e teste de presença de antibióticos β -lactâmicos e tetraciclina utilizando o kit Twinsensor BT Cap-Lab®.

Resultados e discussão

A Instrução Normativa nº 62¹ e a Portaria nº 146² estabelecem padrões físico-químicos para o leite pasteurizado e UHT integral, respectivamente. O leite deve ter as características definidas na legislação. Valores fora do intervalo predeterminado ou com adição de componentes não permitidos caracterizam o leite como irregular.

Reconstituintes são adicionados ao leite com o objetivo de mascarar alguma adulteração já realizada, como adição de água, elevação do pH de um leite acidificado ou trazer para a normalidade o teor de algum nutriente que está abaixo do exigido na legislação, como proteína ou extrato seco desengordurado. Os conservantes têm como objetivo elevar a vida útil de um produto que já pode estar em estado de deterioração ou com concentração elevada de microrganismos.

Nas análises de presença de água oxigenada, formol, cloretos, hipoclorito, amido, sacarose e antibióticos para os três lotes das 11 marcas de leite UHT (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K) e para os três lotes das quatro marcas de leite pasteurizado (L, M, N e O), detectaram-se antibióticos somente no primeiro e segundo lote da marca N. Em todas as outras observações, incluindo o terceiro lote da marca N, não foi detectada nenhuma outra substância não permitida.

Os antibióticos, se consumidos de forma incorreta, podem gerar seleção de bactérias resistentes no organismo e descontrole da microbiota intestinal, extremamente prejudiciais à saúde. Formol e água oxigenada são substâncias adicionadas ao leite para agirem como conservantes. O formol é carcinogênico e a água oxigenada pode ser tóxica em excesso e provocar alergia à mucosa. O hipoclorito pode funcionar como conservante. Cloretos têm a função de reconstituir a densidade do leite no caso de adição de água, tornando-a maior, já que a densidade da água é menor que a do leite. Amido e sacarose possuem a função de tornar o volume de carboidratos maior do que realmente é na composição centesimal; são, portanto, elementos que mascaram o real teor de carboidratos no leite e também sólidos totais desengordurados. O consumo de leite e produtos lácteos traz inúmeros benefícios à saúde, devido à concentração balanceada de nutrientes.

A análise de composição centesimal tem por objetivo mensurar o teor aproximado dos principais nutrientes do leite, como carboidratos, teor de matéria seca, proteínas, minerais, gordura e água.

As tabelas 1 e 2 mostram os resultados, em %, da composição centesimal das 15 marcas de leite estudadas para os três lotes.

Tabela 1. Resultados médios em porcentagem (g/100g) e respectivos desvios-padrão de extrato seco total (est), gordura, extrato seco desengordurado (esd), proteína bruta (pb), carboidratos e cinzas, para 11 marcas de leite UHT (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K) adquiridas nas cidades de Lavras e Nepomuceno (Minas Gerais), 2013.

Marcas	EST (%)	Gord. (%)	ESD (%)	PB (%)	Carb. (%)	Cinzas (%)
A	11,78±0,13	3,10±0,10	8,68±0,20	3,44±0,06	4,50±0,22	0,74±0,01
B	11,67±0,21	3,03±0,06	8,57±0,21	3,58±0,03	4,27±0,18	0,72±0,02
C	11,71±0,14	3,27±0,06	8,44±0,15	3,59±0,08	4,13±0,10	0,72±0,03
D	13,35±0,15	4,23±0,15	9,15±0,08	3,92±0,08	4,41±0,12	0,82±0,03
E	11,83±0,09	3,27±0,31	8,57±0,38	3,47±0,10	4,31±0,36	0,75±0,01
F	11,69±0,12	2,97±0,15	8,73±0,20	3,37±0,07	4,46±0,26	0,72±0,03
G	12,10±0,12	3,47±0,21	8,63±0,30	3,74±0,05	4,22±0,20	0,74±0,03
H	12,03±0,06	3,47±0,12	8,56±0,06	3,57±0,21	4,11±0,09	0,72±0,02
I	11,45±0,05	3,03±0,06	8,42±0,03	3,32±0,09	4,31±0,18	0,70±0,02
J	11,41±0,10	3,10±0,10	8,31±0,20	3,46±0,19	4,13±0,05	0,72±0,02
K	11,52±0,10	3,07±0,06	8,45±0,15	3,30±0,10	4,43±0,26	0,72±0,03

Tabela 2. Resultados médios em porcentagem (g/100g) e respectivos desvios-padrão de extrato seco total (EST), gordura, extrato seco desengordurado (ESD), proteína bruta (PB), carboidratos e cinzas, para quatro marcas de leite pasteurizado (L, M, N e O) adquiridas nas cidades de Lavras e Nepomuceno (Minas Gerais), 2013.

Marcas	EST (%)	Gord. (%)	ESD (%)	PB (%)	Carb. (%)	Cinzas (%)
L	11,94±0,18	3,47±0,15	8,47±0,03	3,53±0,18	4,19±0,19	0,75±0,01
M	12,06±0,17	3,30±0,20	8,76±0,03	3,43±0,18	4,55±0,19	0,76±0,03
N	11,34±0,22	3,20±0,10	8,14±0,32	3,31±0,16	4,06±0,19	0,71±0,04
O	11,83±0,18	3,37±0,23	8,46±0,06	3,50±0,13	4,21±0,20	0,74±0,01

A legislação brasileira exige, para o leite UHT integral, mínimo de 3% (g/100g) de gordura em sua composição. Das 11 marcas analisadas, apenas a F apresentou média ($2,97 \pm 0,15$) com intervalo de desvio-padrão inferior 3% (g/100g) de gordura. Em relação ao leite pasteurizado, todas as marcas estão em conformidade com a legislação.

Analisando o teor de extrato seco desengordurado, o mínimo exigido para o leite UHT é de 8,2% (g/100g) e para o leite pasteurizado, 8,4%(g/100g). As marcas E e J de leite UHT (com teores de $8,57 \pm 0,38$ e $8,31 \pm 0,20$, respectivamente) e a N ($8,14 \pm 0,32$), de pasteurizado, apresentaram valor inferior ao recomendado pela legislação brasileira em pelo menos um dos lotes.

Giombelli et al.,⁷ pesquisando leite pasteurizado e leite tipo B do estado do Paraná, observaram que o leite pasteurizado mostrou pior qualidade tanto microbiológica quanto físico-química em relação ao leite tipo B. Foi observado também que a qualidade do leite brasileiro tem melhorado com o tempo. Em 2006, num total de 192 amostras de leite pasteurizado, 38,75% estavam com o teor de ESD fora dos padrões. Já em 2007, este número caiu para 8,11%. Em 2008, caiu ainda mais, chegando a 1,33%.⁷

Bersot,⁸ analisando leite UHT do estado do Paraná, no que diz respeito às características físico-químicas das amostras, observou que 7,3% dos resultados de acidez titulável, 29% de gordura e 50,7% de extrato seco desengordurado, estavam em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade.²

A acidez titulável é um método quantitativo de mensurar a acidez do leite, enquanto os métodos do álcool e alizarol são qualitativos. O leite apresenta pH ligeiramente inferior a sete, pois existe pequena quantidade de íons e proteínas naturais do leite que tornam seu pH ligeiramente ácido. A análise de crioscopia dada em graus Hortvet é a medição do ponto de congelamento do leite, que ocorre a uma temperatura inferior a 0°C e, portanto, menor que a temperatura da água. Esta análise é feita para identificar fraude por adição de água no leite.

A densidade do leite é dada em gramas/ml e deve ficar entre 1,028 e 1,034 no caso do leite integral. Valores abaixo indicam adição de água, já que a densidade da água é menor que a do leite. Densidade maior pode significar adição de reconstituintes, como sais, compostos orgânicos ou retirada de gordura do leite, já que a densidade desta é menor que a da água. As tabelas 3 e 4 mostram os resultados médios da densidade a 15° C (g/ml), acidez Dornic (g ácido láctico/100 ml) e crioscopia em graus Hortvet para as 15 marcas estudadas.

Tabela 3. Resultados médios e respectivos desvios-padrão da densidade a 15 °c (g/ml), acidez titulável expressa em graus Dornic (g ácido láctico/ 100 ml) e crioscopia em graus Hortvet para 11 marcas de leite UHT (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J e K) adquiridas nas cidades de Lavras e Nepomuceno (Minas Gerais), 2013.

Marcas	Densid.	Ac. titulável	Criosc. H°
A	1,031±0,00	14,33±0,58	0,54±0,00
B	1,032±0,00	15,00±0,00	0,54±0,01
C	1,033±0,00	16,00±1,00	0,55±0,01
D	1,031±0,00	17,33±0,58	0,54±0,00
E	1,033±0,00	16,67±0,58	0,54±0,00
F	1,032±0,00	15,67±0,57	0,54±0,00
G	1,031±0,00	16,33±1,15	0,54±0,00
H	1,032±0,00	15,33±0,58	0,54±0,01
I	1,031±0,00	15,33±1,53	0,47±0,11
J	1,034±0,00	15,67±0,57	0,55±0,00
K	1,032±0,00	15,67±1,15	0,54±0,00

Tabela 4. Resultados médios e respectivos desvios-padrão da densidade a 15 °c (g/ml), acidez titulável expressa em graus Dornic (g ácido láctico/ 100 ml) e crioscopia em graus Hortvet para quatro marcas de leite pasteurizado (L, M, N e O) adquiridas nas cidades de Lavras e Nepomuceno (Minas Gerais), 2013.

Marcas	Densid.	Ac. titulável	Criosc. °H
L	1,032±0,00	16,67±0,58	0,54±0,00
M	1,032±0,00	16,33±1,15	0,54±0,00
N	1,030±0,00	14,33±1,15	0,53±0,01
O	1,033±0,00	14,67±0,58	0,54±0,00

Todas as marcas de leite estudadas apresentaram valores de densidade entre 1,028 e 1,034 g/ml. Os valores do índice crioscópico de todas as marcas de leite UHT e pasteurizado se encontram entre 0,530 e 0550 °H, o exigido pela legislação. Um valor médio mais negativo para crioscopia, para leite UHT, em relação aos pasteurizados, pode ser explicado pela adição de citrato de sódio, permitido em leite UHT para melhorar sua estabilidade no armazenamento. A análise crioscópica é o processo que mede o início do ponto de congelamento do leite, sendo o método mais eficaz na determinação de fraude por adição de água.

Tanto para o leite UHT quanto para o leite pasteurizado, a acidez permitida é de 0,14 a 0,18 gramas de ácido láctico/100 ml de leite ou 14 a 18 °D (graus Dornic). Na análise realizada, constatou-se que todas as marcas de leite UHT e pasteurizado apresentaram acidez entre 14 e 18 °D, com exceção da marca N ($14,33 \pm 1,15$), cujo intervalo de desvio-padrão extrapolou o limite mínimo de 14 °D.

A acidez titulável ou adquirida reflete a produção de ácido láctico, sendo uma possível indicadora de higiene e conservação do leite. Valores muito elevados de acidez podem indicar possível contaminação do leite, uma vez que os microrganismos metabolizam a lactose, formando ácido láctico. Por outro lado, valores baixos de acidez podem indicar a presença de alguma substância alcalina. Domareski et al.⁹ constataram, na avaliação físico-química do leite UHT vendido no bloco Mercosul, que das 12 amostras analisadas, quatro estavam com o valor de densidade relativa abaixo de 1,028 g/ml, sendo que quatro amostras apresentaram densidade igual a 1,028 g/ml e as outras quatro, densidade igual a 1,029 g/ml.

Rheinheimer et al.¹⁰ analisaram 41 amostras de leite, sendo 11 de leite pasteurizado e 30 de leite UHT. Observou-se que 77,8% das amostras de leite pasteurizado e 18,7% das amostras de leite UHT apresentaram acidez abaixo da recomendada. A melhoria da qualidade do leite presenciada nos últimos anos no Brasil é destacada pela aplicação de boas práticas de fabricação. Vallin et al.,¹¹ pesquisando 46 amostras de leite cru de 19 municípios da região central do Paraná, sendo 32 de propriedades com ordenha manual e 14 com ordenha mecânica, observaram que, após a implantação de práticas de higiene, houve redução média de 87,90% na contagem bactéria total nas propriedades com ordenha manual e 86,99% nas propriedades com ordenha mecânica. Os mesmos autores também observaram redução média de 33,94% em propriedades com ordenha manual e 51,85% em propriedades com ordenha mecânica na contagem de células somáticas no leite.

Conclusão

As marcas analisadas, tanto de leite pasteurizado quanto UHT, se encontram, na maioria dos parâmetros físico-químicos e enzimáticos avaliados, em acordo com a legislação e padrões de identidade e qualidade vigentes. Qinda ocorrem, no entanto, algumas irregularidades, sobretudo entre marcas de leite pasteurizado. Observou-se, nesta revisão, que há aumento na qualidade do leite no Brasil, mas existe a necessidade de pesquisas contínuas para certificação de que estas melhorias estão sendo mantidas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) , pela concessão de bolsas de mestrado e doutorado.

Referências

1. Brasil. Instrução Normativa 62, de 29 de setembro de 2011. Aprova os regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite. Diário Oficial da União, 30 dez. 2011.
2. Brasil. Portaria nº 146, de 07/03/96 Regulamento técnico de identidade e qualidade do leite UAT (UHT). Diário Oficial da União, 11 mar. 1996.
3. Santos TS, Carvalho DA. Atuação e importância do médico veterinário na cadeia produtiva do leite. Veterinária em Foco 2013; 10(2):149-58.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal. v. 38. Rio de Janeiro: IBGE; 2010. Acesso em: 10 dez. 2012. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>
5. Brasil. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Estabelece métodos analíticos físico-químicos oficiais para leite e produtos lácteos. Diário Oficial da União, 14 dez. 2006, Seção 1, p. 8.
6. Pereira DBC, Silva PHF, Costa Júnior LCG, Oliveira LL. Físicoquímica do leite e derivados: métodos analíticos. 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG; 2001. 234 p.
7. Giombelli CJ, Tamanini R, Mantovani FD, Silva FA, Garcia DT, Beloti V. Avaliação da qualidade microbiológica, físico-química e dos parâmetros enzimáticos de leite pasteurizado e leite tipo B produzidos no Paraná. Semina: Ciênc. Agr. 2011; 32(4):1539-46.

8. Bersot LS, Galvão JA, Raymundo NKL, Barcellos VC, Pinto JPAN, Maziero MT. Avaliação microbiológica e físico-química de leites UHT produzidos no estado do Paraná – Brasil. *Semina: Ciênc. Agr.* 2010; 31(3):645-52.
9. Domareski JL, Bandiera NS, Sato RT, Aragon-Alegro LC, Santana EHW. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai). *Arch. Latinoam. Nutr.* 2010; 60(3):261-69.
10. Rheinheimer V, Durr JW, Hepp MAW, Moro DV, Jacobs MRC, Antoni VL, et al. Qualidade do leite fluído de diferentes marcas comercializadas em Passo Fundo. In: *Anais do II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite*; 23-27 out. 2006; Goiânia, Goiás.
11. Vallin VM, Beloti V, Battaglini APP, Tamanini R, Fagnani R, Angela HL, et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciênc. Agr.* 2009, 30(1):181-8.

Recebido: 30/1/2015

Revisado: 02/6/2015

Aprovado: 13/5/2015