

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (5)

October 2018

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=780&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.



Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT desnatado e integral

Evaluation the physical-chemical and microbiological of skimmed and integral UHT milk

J. Fornazieri, H. A. Z. Biavatti, C. C. B. Rosa

Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Sinop

Author for correspondence: fornazieri.juliana@gmail.com

Resumo: Este trabalho avaliou a qualidade físico-química e microbiológica de leite UHT integral e desnatado de 5 marcas diferentes, de acordo com as exigências do MERCOSUL. Foi realizada a prova de estabilidade ao álcool 68% e acidez titulável em graus Dornic, e contagem para coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherichia coli* e mesófilos aeróbios. Todas as amostras foram estáveis ao álcool 68% e dentro dos limites estabelecidos pela legislação para acidez titulável. Para a contagem de coliformes todas as amostras foram negativas, enquanto para mesófilos aeróbios 10% se encontraram positivas.

Palavras-chave: Estabilidade ao álcool, acidez titulável, mesófilos.

Abstract: This study evaluated the physical-chemical and microbiological quality of integral and skimmed UHT milk of 5 different brands, according to the requirements of MERCOSUR. Proof of stability to alcohol 68% was held and titratable acidity in Dornic degrees, and count for total coliforms, thermotolerant coliforms and *Escherichia coli* and aerobic mesophilic. All samples were stable alcohol 68% and within the limits established by legislation to acidity. For coliform count all samples were negative, while for mesophilic aerobic 10% if found positive.

Keywords: Stability to alcohol, titratable acidity, mesophilic.

Introdução

O leite pode ser considerado um dos alimentos mais completos, por apresentar alto teor de proteínas e sais minerais, o que o torna susceptível de sofrer alterações físico-químicas e deterioração por microrganismos. Por isso merece atenção especial na sua produção, beneficiamento, comercialização e consumo (DOMARESKI et al., 2010). É importante que o procedimento de coleta e preservação do leite seja feito de maneira adequada, como a sua refrigeração imediata após a ordenha, com o objetivo de diminuir a multiplicação de microrganismos mesófilos que promovem a sua acidificação (FERREIRA, 2007).

Pesquisas demonstram que o consumo de leite UHT (ultra high temperature) tem crescido significativamente. Dados da Associação Brasileira do Leite Longa Vida (ABLV, 2006) informam que no ano de 2005, dos 6,5 bilhões de litros de leite fluido comercializados no país, 4,8 bilhões de litros eram

de leite UHT. Esse aumento no consumo pode ser atribuído à possibilidade de estocagem deste tipo de leite, 180 dias em média, à temperatura ambiente, sem que ocorra deterioração do produto, o que proporciona ao consumidor mais praticidade.

O processo de ultrapasteurização compreende o bombeamento do leite em um sistema fechado, cujo trajeto está previsto o pré-aquecimento, tratamento por calor intenso, a homogeneização, resfriamento e envasamento asséptico (BARROS, 2006).

As combinações das tecnologias de ultrapasteurização com envase asséptico em embalagens longa vida e da retirada do ar no momento do fechamento da embalagem, garantem ao leite UHT a preservação de suas propriedades organolépticas e nutritivas, sem necessidade de conservantes e de refrigeração (ABLV, 2006). Entretanto, muitas vezes, os procedimentos não são tão eficientes, pois segundo WESTHOFF &

DOUGHERTY (1981), a presença de microrganismos no leite UHT tem sido atribuída às falhas no sistema de envase das embalagens e à má higienização do equipamento de tratamento térmico, que podem servir como fontes de contaminação. Isso pode promover surtos de intoxicações de origem alimentar, já que o leite que passa pelo processo de ultrapasteurização não sofre esterilização absoluta, uma vez que, bactérias termorresistentes podem permanecer viáveis nos produtos, sendo assim, é essencial a adoção de práticas higiênico-sanitárias durante a obtenção e transporte da matéria-prima para garantir a qualidade deste produto (SAEKI, 2009).

Segundo o Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade do Leite UHT, se entende por leite UHT, o leite homogeneizado, que foi submetido de 2 a 4 segundos a uma temperatura entre 130°C a 150°C, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura de 32°C, e envasado sobre condições assépticas, em embalagens estéreis que são hermeticamente fechadas. Podem ser de caráter integral, quando possui seu teor de gordura original, ou seja, sem acréscimo nem diminuição; caráter semidesnatado, quando possui teor de gordura entre 0,6 e 2,9g/100g; caráter desnatado, quando possui teor de gordura de até 0,5g/100g (MERCOSUL, 1994).

Para se avaliar a qualidade do leite UHT alguns parâmetros de qualidade são pesquisados, entre eles: índice crioscópico, densidade, estabilidade ao álcool, acidez titulável, pH, teor de gordura e extrato seco total (EST) e desengordurado (ESD). A acidez é uma das determinações mais usadas em controle de qualidade de leite e derivados (OLIVEIRA, 1996) podendo apresentar alterações nas provas de acidez Dornic (°D), determinação de pH e estabilidade ao álcool. Estes testes têm sido utilizados com o objetivo de detectar aumentos na concentração de ácido láctico e estabilidade ao calor e, conseqüentemente, podem indicar a qualidade microbiológica inadequada do produto (FONSECA et al, 2000).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite UHT (BRASIL, 1996), o leite UHT deve atender as seguintes características sensoriais: aspecto líquido, cor branca, odor e sabor característicos, sem sabores nem odores estranhos, no mínimo 3% de gordura (integral), acidez entre 14 e 18°D e estabilidade ao álcool 68%. Após a incubação da embalagem fechada por 7 dias a 35-37°C, a amostra não deve apresentar-se com contagem de aeróbios mesófilos superior a 102 UFC/mL em um lote de 5 amostras.

De acordo com MARTINS et al. (2008) diversos estudos no Brasil foram realizados com o objetivo de avaliar a qualidade do leite UHT comercializado a partir de parâmetros de qualidade físico-químicos e microbiológicos e várias amostras foram encontradas fora dos padrões determinados pela legislação.

Assim, devido ao aumento do consumo de leite no Brasil, e alterações relatadas quanto à qualidade do produto, este trabalho teve como objetivo avaliar a presença de microrganismos aeróbios mesófilos e coliformes totais, termotolerantes e *Escherichia coli*, e a acidez titulável pelo método de Dornic (°D) e a estabilidade ao álcool 68%.

Métodos

Foram avaliadas 05 marcas de leite ultrapasteurizado (UHT) em triplicata, totalizando 30 amostras, sendo 15 de leite integral e 15 de leite desnatado, adquiridas em supermercados na cidade de Sinop, Mato Grosso.

As avaliações foram realizadas no laboratório de Tecnologia de Alimentos, na Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop, no período de outubro a dezembro de 2014.

As amostras estavam dentro do prazo de validade e foram analisadas em duplicata após incubação em estufa à temperatura de 35°C, em sua embalagem original, durante 07 dias.

As amostras foram designadas de AI, BI, CI, DI e EI (para as amostras de leite integral) e AD, BD, CD, DD e ED (para as amostras de leite desnatado).

Análises físico-químicas: Os parâmetros físico-químicos selecionados para avaliação da qualidade das amostras de leite UHT integral e desnatado estudadas compreenderam dois parâmetros mínimos de qualidade estabelecidos pela legislação vigente do país, a acidez e a estabilidade ao álcool 68%.

A acidez foi determinada por método titulométrico, utilizando solução de NaOH N/9 (Solução Dornic) e os resultados expressos em gramas de ácido láctico por 100 mL (AOAC, 1997).

As amostras também foram avaliadas quanto a sua estabilidade, pela prova do álcool na graduação de 68% (v/v).

Análises microbiológicas: Após o período de incubação da amostra realizou-se a enumeração de Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e *Escherichia coli* através da Técnica de Tubos Múltiplos– Número Mais Provável (NMP), baseado na metodologia da American Public Health Association (KORNACKI; JOHNSON, 2001) e a contagem em placas de microrganismos aeróbios mesófilos (LAIRD et al, 2004).

Foram pesadas e separadas 25 gramas de cada amostra para realizar as análises citadas, através do preparo das diluições decimais (10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}) utilizando água peptonada 0,1% estéril.

Para a determinação do número mais provável de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes (NMP/g) foi efetuada a técnica de tubos múltiplos, com 3 tubos por diluição. Os tubos de ensaio contendo tubos de Durham invertidos em seu interior, para observação de produção de gás, foram preparados e submetidos à esterilização em

autoclave por 15 minutos, a 121°C e 1 atm. de pressão. Nove tubos de ensaio foram utilizados para cada amostra analisada.

A partir da diluição inicial 10^{-1} , foram feitas diluições seriadas 10^{-2} e 10^{-3} em tubos com 9 mL de água peptonada 0,1%, em seguida 1 mL de cada diluição foi pipetado para uma série de 3 tubos com 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), contendo tubo de Durham invertido. Após homogeneização e incubação a 35° por 24-48 horas, favorecendo o crescimento de organismos fermentadores de lactose. Decorrido esse tempo foi observado a produção de gás nos tubos de fermentação (tubos de Durham) e turvação do meio, considerando os tubos com estas características positivos para o teste presuntivo da presença de bactérias do grupo de coliformes.

A contagem total de microrganismos aeróbio mesófilos em placas foi realizada através do método de contagem padrão em placas por espalhamento em superfície inoculando 0,1 mL das diluições em ágar PCA (Ágar para contagem padrão), com subsequente incubação a 35 °C por 48 horas. Após

esse período observou-se a presença de colônias e fez-se a contagem da quantidade de colônias por placa.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott.

Resultados e discussão

Após a incubação a 36°C por 7 dias, nenhuma das amostras de leite UHT apresentou alterações perceptíveis como estufamento ou coagulação.

Todas as amostras estavam dentro dos padrões legais para acidez Dornic e eram estáveis ao álcool 68%.

Analisando a ANOVA observou-se efeito significativo dos tipos de leite sobre a acidez (Tabela 1).

Os números médios de valores de acidez foram submetidos ao teste de Scott Knott para comparação das marcas quanto à acidez (Tabela 2).

Tabela 1. Esquema da análise de variância para acidez para os tipos de leite.

FV	GL	QM para Tipos de leite	
		Desnatado	Integral
Marcas	4	1,646**	2,417**
Erro	10	0,224	0,399
Coeficiente de variação		3,0%	3,9%

** Significativo a 1% de probabilidade

Tabela 2. Teste de Scott Knott ($\alpha=5\%$) para comparação de médias quanto à acidez para os tipos de leite.

Marcas	Médias	
	Leite Desnatado	Leite Integral
A	16,680 a	16,657 a
B	16,272 a	16,587 a
C	15,960 a	16,967 a
D	15,192 b	14,737 b
E	14,904 b	15,817 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si.

Avaliando os resultados verificou-se que as amostras das marcas A, B e C não diferiram entre si, mas apresentaram diferença significativa das marcas D e E, embora estejam todas dentro do limite estabelecido pela legislação.

Na análise microbiológica foi encontrado resultados para coliformes totais, termotolerantes e *E. coli* menores que 3 NMP/g.

Na contagem de aeróbios mesófilos, somente o leite UHT desnatado apresentou amostras fora do padrão estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 1996) e pelo MERCOSUL (MERCOSUL, 1994) que estabelecem o máximo de 100 UFC/mL de amostra.

As marcas AD e BD, correspondentes a 10% do total amostrado, apresentaram-se fora dos

padrões para a presença de microrganismos aeróbios mesófilos. Os valores médios de unidades formadoras de colônias por mililitros de amostra (UFC/mL) variaram de $2,0 \times 10^2$ a $5,0 \times 10^2$ (Tabela 3).

A alta contagem para mesófilos encontrada na marca de leite AD e BD pode ser indicativo de falhas no processamento industrial, ou ainda, de um leite oriundo de processo de ordenha não adequada levando a um aumento na contagem desses microrganismos termorresistentes, onde o tempo de durabilidade do mesmo fica comprometida.

Segundo SANTANA (2001) os principais pontos de contaminação para mesófilos são os latões, tanques de expansão, água residual de equipamentos e utensílios de ordenha e tetos inadequadamente higienizados.

Tabela 3. Contagem de mesófilos total em UFC/ml das amostras AD e BD.

Amostras	AD2	BD1	BD2
Contagem UFC/ml:	2,0x10 ²	2,0x10 ²	5,0x10 ²

Deve-se ressaltar que o processamento térmico aplicado ao leite UHT pode ser capaz de reduzir, mas não de eliminar completamente a carga microbiana encontrada no leite in natura. Dessa forma, observando o número de microrganismos mesófilos encontrados neste estudo, entende-se que a matéria prima utilizada para processamento do leite UHT poderia não dotar de boa qualidade microbiológica ou ainda, associando este fator a problemas no tratamento térmico e/ou integridade das embalagens utilizadas no armazenamento destes leites (DOMARESKI et al., 2010).

Conclusão

Todas as amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos para os parâmetros de acidez e estabilidade ao álcool 68%, e foram negativas para presença de coliformes, porém em 10% das amostras foram encontrados microrganismos mesófilos aeróbios acima do permitido pela legislação.

Referências

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. Edited by Patricia Cunniff. 16 ed. 3 rd, v.2, cap. 37. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE LEITE LONGA VIDA. Sobre o leite longa vida.

BARROS V.R.M.; PANETTA J.C. Esporulados Mesófilos e a Qualidade do Leite UHT. 2006. Disponível em: <http://www.cbql.com.br/pdf/Esporulados%20Mesofilos%20e%20a%20Qualidade%20do%20Leite%20UH T.pdf>. Acesso em: 24 set. de 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 04 Ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, 07 de março de 1996. Regulamento técnico de identidade e qualidade de produtos lácteos. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=abrirArvoreTematicaNew> Acesso em: 23 jun. de 2015.

DOMARESKI, J. L. et al. Avaliação físico-química e microbiológica do leite UHT comercializado em três países do Mercosul (Brasil, Argentina e Paraguai)., 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.org.ve/pdf/alan/v60n3/art08.pdf>
Acesso em: 04 jun. de 2014

FERREIRA M.A. DOSSIÊ TÉCNICO – Análises Microbiológicas para Qualidade do Leite Fluido. 2007. Disponível em: <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTk3> Acesso em 20 abr. de 2015.

FONSECA, L.F.L; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. 1.ed. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000046&pid=S0102-0935200400020001900003&lng=en Acesso em: 17 abr. de 2015.

KORNACKI, J. L.; JOHNSON, J. L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2001, Washington: American Public Health Association, 2001. p. 69-80.

LAIRD, D. T. et al. Microbiological count methods. In: WEHR, H. M.; FRANK, J. F. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 17th ed. Washington: American Public Health Association, 2004. cap.6, p. 153-186

MARTINS, A. M. C. V. et al. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 2, p. 295-298, abr./junho 2008.

MERCOSUL/GMC/RES N° 78/94. Regulamento Técnico Mercosur de Identidad y Calidad de la Leche UHT. Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, 1994. Disponível em: http://www.puntofocal.gov.ar/doc/r_gmc_78-94.pdf Acesso em: 24 set. de 2014.

OLIVEIRA, A. J., CARUSO, J. G. B. Leite: obtenção e qualidade do produto fluido e derivados. Piracicaba: FEALQ, 1996. 80p. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000084&pid=S0103-9016199900050003400005&lng=en Acesso em: 19 abr. de 2015.

SAEKI E.K; MATSUMOTO L.S. Contaminação bacteriana de leite pasteurizado e UHT comercializado no município de Bandeirantes – PR., 2009. Disponível em:

<http://www.eaic.uel.br/artigos/CD/3402.pdf>. Acesso em: 07 jul. de 2015.

SANTANA E.H.W. et al. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicotrópicos, 2001. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2043> Acesso em: 20 abr. de 2015.

WESTHOFF, D.C., DOUGHERTY, S.L. Characterization of Bacillus species isolated from spoiled ultrahigh temperature processed milk. J. Dairy Sci.,v.64, p.572-578, 1981. Disponível em <http://www.journalofdairyscience.org/action/doSearch?searchType=quick&searchText=Characterization+of+Bacillus+species+isolated+from+spoiled+ultrahigh+temperature+processed+milk.+&occurrences=all&journalCode=jods&searchScope=fullSite>. Acesso em: 07 jul. de 2015.