

## Artigo Técnico

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE CREMES DE LEITE UHT

## Assessment of physico-chemical and microbiological quality of UHT milk cream

*José Carlos RIBEIRO JÚNIOR<sup>1\*</sup>*

*Vanerli BELOTI<sup>2</sup>*

*Ronaldo TAMANINI<sup>3</sup>*

*Livia Cavaletti Corrêa da SILVA<sup>3</sup>*

### SUMÁRIO

O consumo de produtos UHT vem aumentando no Brasil, devido à sua praticidade de armazenamento e longa vida útil. O objetivo do presente trabalho foi verificar a qualidade físico-química e microbiológica do creme de leite UHT comercializado em Londrina/PR. Avaliou-se 14 marcas, sendo coletadas três amostras de cada marca, totalizando 42 amostras. Na análise de gordura 26,19% das amostras não apresentaram a porcentagem de gordura expressa na embalagem do produto, e os outros 73,81% das amostras apresentaram a porcentagem esperada no rótulo ou valor superior. Na análise de acidez, não foram encontrados resultados superiores ao padrão estabelecido pela legislação. Na contagem de aeróbios mesófilos, apenas uma (2,38%) amostra apresentou contagem superior ao padrão de 100 UFC/g de creme estipulado pela Portaria 146/1996 do MAPA. Por outro lado, 73,80% das amostras estavam fora do padrão determinado pela ANVISA. O restante das amostras (23,80%) não apresentaram nenhum crescimento. Das 110 colônias isoladas a partir do ágar BHI e nutriente, todas eram Gram positivas, 48,2% eram bacilos, 41,8% eram cocos, 7,3% com morfologia sugestiva de levedura, 1,8% eram cocobacilos e 0,9% eram diplococos. O problema mais freqüente evidenciado pelo presente trabalho foram as porcentagens de gordura inferiores ao esperado na embalagem. Os padrões microbiológicos estabelecidos para o creme de leite UHT por diferentes órgãos governamentais são ambíguos e dificultam a avaliação do produto. Utilizando os dois parâmetros, a maioria das amostras apresentou qualidade satisfatória de acordo com a legislação estabelecida para a indústria, e, ao mesmo tempo, estavam fora do padrão para o comércio.

**Termos para indexação:** creme de leite, produtos UHT, qualidade, físico-químico, microbiológico

### SUMMARY

UHT products consumption has increased in Brazil, due to its practical storage and long shelf life. The aim of the present work was to verify physico-chemical and

1 Bolsista de Iniciação Científica, PIBIC/CNPq, Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil, e-mail: jcribeiro.vet@hotmail.com

2 Professora, Doutora, Centro de Ciências Agrárias (CCA), Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), UEL, Londrina, Paraná, Brasil, e-mail: vbeloti@uel.br

3 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, UEL, Londrina, Paraná, Brasil, e-mail: lipoa.uel@gmail.com .

\* Autor para correspondência: Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Estadual de Londrina, Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, Km 380, Campus Universitário, Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: jcribeiro.vet@hotmail.com

microbiological quality of UHT milk cream, commercialized in Londrina-PR. A total of 14 brands were evaluated, three samples for each brand were collected, totaling 42 samples. Regarding fat content, 26,19% of samples did not present the percentage described on the carton of the product, and the other 73,81% presented the expected percentage of label or superior values. As for acidity analysis, none of the results found had values superior than standard established by law. For mesophilic aerobes count, only one sample (2,38%) presented counts higher than standard of 100CFU/g of milk cream established by MAPA (Brazilian Ministry of Agriculture Livestock and Supply, that inspects products at industry). On the other hand, 73,80% were out of standard according with ANVISA (Brazilian National Agency for Sanitary Surveillance, which establishes standards for food safety assurance at the market). The remaining samples (23,80%) did not present any growth. From 110 isolated colonies of BHI agar and nutrient agar, all were Gram positives from which 48,20% were bacillus, 41,8% were cocci, 7,3% with suggested yeast morphology, 1,8% were coccobacillus and 0,9% were diplococci. The most frequent problem evidenced by the present work was fat content lower than described on carton. Microbiological standards established for UHT milk cream by different government institutions are ambiguous and difficult product assessment. Using both standards, the majority of samples presented satisfactory quality according with industry legislation and, at the same time, were out of standards for the market.

**Index terms:** milk cream, UHT products, quality, physico-chemical, microbiological.

## 1 INTRODUÇÃO

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Creme de Leite (RTIQCL) (BRASIL, 1996) define o creme de leite como o produto lácteo relativamente rico em gordura retirada do leite por procedimento tecnologicamente adequado, que apresenta a forma de uma emulsão de gordura em água.

Esse mesmo produto, quando submetido ao tratamento de ultra-alta temperatura (UAT), ou seja, processado em fluxo contínuo a temperatura entre 130 a 150°C por 2 a 4 segundos sendo resfriado a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1997), é denominado creme de leite UHT ou creme de leite longa vida.

A produção e consumo de produtos lácteos UHT vem crescendo devido à praticidade de armazenamento e grande vida útil, que geram comodidade ao consumidor que não necessita manter o produto sob refrigeração (SANTOS; OKURA; DE RENSIS, 2006). A produção de leite UHT, por exemplo, foi de 5,3 bilhões de litros em 2009, o que é praticamente o dobro do produzido em 1998 (ABLV, 2011).

As irregularidades físico-químicas em leite UHT estão relacionadas a deficiências de controle de qualidade, como porcentagens de gordura inferiores às estipuladas pela legislação ou indicadas na embalagem, além da acidez, sólidos não gordurosos em porcentagens inferiores ao padrão (BERSOT et al., 2010; VIANA; MAZIERO; BERSOT, 2010; SILVA et al., 2010).

Os problemas microbiológicos, geralmente, estão vinculados ao tratamento térmico incorreto

ou insuficiente para eliminação dos micro-organismos ou contaminação do produto após o processamento (COELHO et al., 2001), podendo apresentar contagens microbiológicas superiores ao padrão estipulado pela legislação desse produto.

O objetivo do presente trabalho foi verificar a qualidade físico-química e microbiológica do creme de leite UHT comercializado em Londrina/PR nos quesitos estipulados pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Creme de Leite (BRASIL, 1996): gordura, acidez e aeróbios mesófilos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 14 marcas de creme de leite UHT comercializadas em Londrina/PR, sendo que de cada marca foram coletadas 3 amostras de diferentes lotes, totalizando 42 amostras, todas em embalagem Tetra Pak®. Do total de amostras, 14 eram de creme de leite UHT leve, com porcentagem de gordura inferior a 20%, e o restante de creme de leite, superior a 20%. Todas as análises foram realizadas após a incubação prévia por 7 dias a 35°C.

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa nº 68 (BRASIL, 2006). A análise de gordura foi realizada pelo método butirométrico para creme de leite. A acidez foi realizada pela titulação da amostra diluída, conforme prevê a legislação, com hidróxido de sódio a 0,1N com fator de correção 1,001. O valor da titulação foi convertido no valor da acidez pelo cálculo previsto pela legislação (BRASIL, 2006).

A contagem de aeróbios mesófilos foi

realizada conforme técnica estabelecida pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), por estimativa do número mais provável (NMP), conforme prevê essa legislação para alimentos pastosos e viscosos, incluindo o creme de leite. Semeou-se as amostras em 3 séries de 3 tubos cada, sendo que cada série do caldo BHI continha uma concentração específica de meio de cultura, assim como a concentração da amostra. A seguir os tubos foram mantidos em estufa por 72 horas a 30°C. Após esse período de incubação, os tubos foram repicados para dois meios de cultura: o ágar BHI e o ágar nutriente, sendo novamente incubados por 72 horas a 30°C.

As colônias que cresceram foram identificadas pela coloração de Gram. Após esta avaliação morfológica dos isolados, foi realizada a estimativa do NMP de aeróbios mesófilos por grama (g) de creme conferindo positividade ao tubo que apresentou crescimento não compatível com o *Bacillus sporothermodurans*.

A Instrução Normativa nº62 (BRASIL, 2003) estabelece que os isolados devem ser submetidos, após a coloração de Gram, à provas bioquímicas (catalase, oxidase, hidrólise da esculina, fermentação da glicose, redução do nitrato, produção de uréase e crescimento em anaerobiose) para a comprovação da presença de *B. sporothermodurans* nas amostras. No presente trabalho, essas provas não foram realizadas. A exclusão desses micro-organismos foi baseada nas características morfológicas descritas por Busatta, Valdruga e Casian (2005) para *B. sporothermodurans*.

A avaliação dos resultados microbiológicos foi realizada comparando-os às legislações da

Portaria 146 do MAPA, que estabelece o RTIQCL (BRASIL, 1996), para efeito de quantificação o limite de 100 UFC/g de creme de aeróbios mesófilos, e também com a legislação da ANVISA (2001) que regulamenta o produto já no comércio, e determina que este deve ser isento de micro-organismos patogênicos ou deteriorantes.

A análise estatística e os gráficos, em BoxPlot, foram realizados com programa STATISTICA® 7.0.

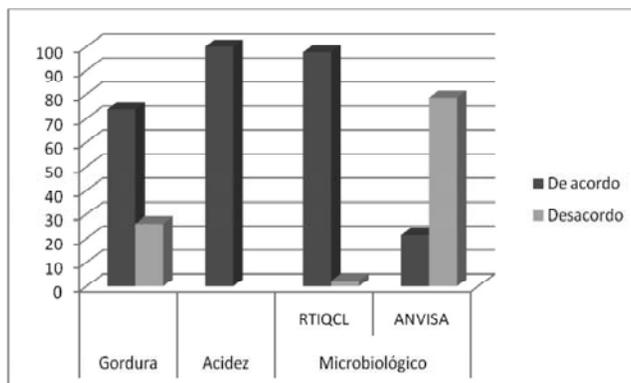
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de gordura, 11 (26,19%) amostras de creme de leite, pertencentes a 7 marcas distintas, não apresentaram o percentual de gordura expresso na embalagem. As porcentagens de gordura variaram de 12 a 34% com média de 19,79% para o total de amostras. O creme de leite leve (light) apresentou média de 18% de gordura e o restante 20,75%. A representação estatística dessa análise está descrita no Gráfico 1. As porcentagens de amostras de acordo e em desacordo com o esperado estão representadas no Gráfico 2.

Por definição, o creme de leite é composto basicamente por gordura. A legislação brasileira para esse produto (BRASIL, 1996) permite uma grande variação (10 a 50%) nesse quesito para a venda. As indústrias podem, portanto, diluir ou concentrar o creme bruto obtido no desnatado do leite até a porcentagem definida para comercialização.

O creme de leite UHT comercializado no mercado nacional brasileiro, geralmente, segue uma tendência de apresentar valores medianos de gordura, que pode ser atribuído à forma de

**Gráfico 2** – Porcentagem de amostras de creme de leite UHT comercializadas em Londrina/PR que estão de acordo e em desacordo com os padrões estipulados pelas legislações que regulamentam o controle de qualidade desse produto na indústria (RTIQCL; BRASIL, 1996) e no comércio (ANVISA, 2001).



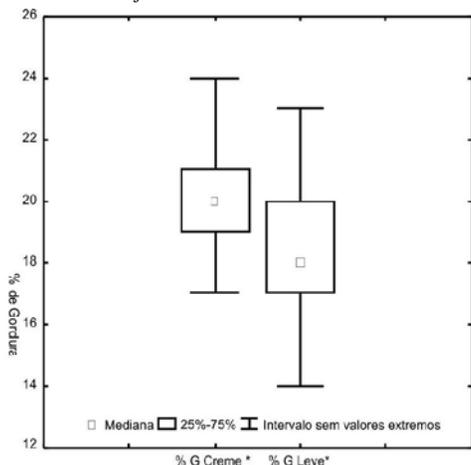
utilização e a sua finalidade para o consumo no segmento culinário (STEPHANI et al., 2011).

Stephani et al. (2011) avaliaram 27 amostras de creme de leite UHT, e seus resultados variaram entre 14 e 26,5% de gordura, com média de 20,3%. Coelho (2009) avaliou o percentual de gordura de creme de leite pasteurizado obtido artesanalmente e a sua variação durante 30 dias de estocagem, não observando diferença significativa durante esse período. Seus resultados variaram entre 31,25 e 39,50%.

Na avaliação da acidez, nenhuma amostra apresentou valor superior ao padrão de 0,20 g de ácido láctico/mL estipulado pela legislação (BRASIL, 1996). O valor máximo obtido pelo presente trabalho foi de 0,17 g de ácido láctico/100 g de creme na marca G e o mínimo foi de 0,11 g de ácido láctico/100 g de creme nas marcas K e N. O desvio padrão para o total de amostras foi de 0,014. No Gráfico 2 está representada a porcentagem de amostras de acordo com o padrão e no Gráfico 3 está representada a análise estatística desse quesito no total de amostras analisadas.

Coelho (2009) avaliou a acidez de creme de leite pasteurizado durante 30 dias de estocagem e não observou variação significativa desse quesito durante esse período.

**Gráfico 1** – Representação estatística dos resultados da análise de gordura de 42 amostras de creme de leite UHT, sendo 14 amostras de creme leve, comercializadas em Londrina/PR avaliadas no período de fevereiro a junho de 2011.

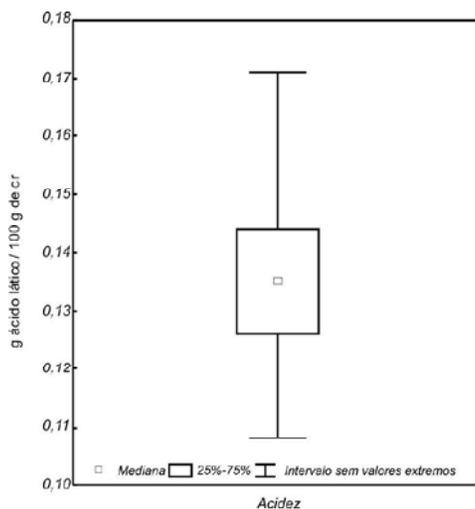


A acidez em produtos lácteos UHT está relacionada à baixa qualidade microbiológica da matéria prima, o leite cru. A degradação dos constituintes do leite, como a lactose, leva ao aumento do teor de ácido láctico pelo metabolismo

energético dos micro-organismos contaminantes, podendo gerar, dessa forma, problemas no processamento térmico, tornando o produto impróprio para aproveitamento industrial e consumo (MARTINS et al., 2008).

No caso mais específico do creme de leite, a quantidade de lactose é muito baixa, e como o creme de leite UHT não deve apresentar micro-organismos deteriorantes, como prevê a Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003), após o desnaté é esperado que os teores de ácido láctico permaneçam estáveis nesse produto.

**Gráfico 3** – Representação estatística dos resultados da análise de acidez de 42 amostras de creme de leite UHT comercializadas em Londrina/PR avaliadas no período de fevereiro a junho de 2011.



Na contagem de aeróbios mesófilos, os valores variaram de <0,3 NMP de aeróbios mesófilos/g de creme a 110 NMP de aeróbios mesófilos/g de creme. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Creme de Leite (RTIQCL) (BRASIL, 1996) estabelece o máximo de 100 UFC/g de creme, enquanto a legislação da ANVISA (2001), que regulamenta o produto no comércio, não estabelece um valor a ser utilizado como padrão, determinando apenas que o produto seja isento de micro-organismos patogênicos e causadores de alterações físicas, químicas e organolépticas do produto em condições normais de armazenamento.

A Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2003) estabelece para produtos pastosos e viscosos, incluindo o creme de leite, a estimativa de aeróbios mesófilos pelo Número Mais Provável (NMP), sendo excluídos dessa contagem os

*Bacillus sporothermodurans* já que esses micro-organismos não são patogênicos ou deteriorantes do produto, além de serem resistentes à temperatura utilizada no tratamento UHT.

As colônias que apresentaram características de cultivo (crescimento abundante de colônias lisas, de forma regular, coloração entre branco e bege e com diâmetro de, no máximo, 3 mm) e morfo-colorimétricas (bastonetes Gram positivos, longos, filamentosos e de coloração desigual) compatíveis com esse micro-organismo foram desconsideradas das contagens. Não foi feita a identificação bioquímica dos *B. sporothermodurans*.

No presente trabalho, apenas 1 (2,38%) amostra da marca E apresentou contagem de aeróbios mesófilos superior ao padrão estipulado pelo RTIQCL (BRASIL, 1996), apresentando 110 NMP de aeróbios mesófilos/g de creme. As médias, os valores máximos, mínimos e o desvio padrão de contagem para cada marca estão descritos na Tabela 1. No Gráfico 2 estão representadas as porcentagens de amostras de acordo e em desacordo com os padrões. Do total de amostras, 10 (23,80%), correspondentes a 10 marcas, não apresentaram nenhum crescimento, sendo suas contagens <0,3 NMP de aeróbios mesófilos/g de creme, como pode ser observado na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resultado da estimativa do Número Mais Provável (NMP) de aeróbios mesófilos de 42 amostras de creme de leite UHT comercializadas em Londrina/PR, pertencentes a 14 marcas (A a N), avaliadas no período de fevereiro a junho de 2011.

Marca	Máximo*	Mínimo*	Média*	Desvio padrão
A	1,5	<0,3	0,9	0,85
B	0,72	<0,3	0,51	0,3
C	2	0,3	0,89	0,96
D	2,8	0,3	1,34	1,3
E	110	<0,3	55,36	77,27
F	2,1	<0,3	1,23	1,23
G	0,72	<0,3	0,66	0,08
H	1,2	<0,3	1,15	0,07
I	1,2	<0,3	0,75	0,64
J	0,36	<0,3	0,330	0,04
K	0,3	<0,3	0,3	0
L	0,73	0,61	0,69	0,07
M	0,91	0,36	0,63	0,28
N	0,72	<0,3	0,54	0,25

\* unidade: NMP de aeróbios mesófilos/g de creme.

Sandoval et al. (2005) avaliaram a qualidade microbiológica de 30 amostras de creme de leite pasteurizado na região de Carabobo-

Falcón, na Venezuela, e encontraram 83% de suas amostras com contagens de aeróbios mesófilos superiores a  $10^5$  UFC/g de creme, além de leveduras em 100% das amostras, alta contaminação por coliformes e ausência de *Salmonella spp.*

Considerando-se todas as amostras, foram isoladas 110 colônias a partir do ágar nutriente e BHI. Na coloração de Gram, verificou-se que todas eram Gram positivas, sendo 53 (48,2%) bacilos, 46 (41,8%) cocos, 8 (7,3%) crescimentos sugestivos de levedura, 2 (1,8%) cocobacilos e 1 (0,9%) diplococos. Dos bacilos, 46 (86,8%) dos isolados apresentaram características morfo-colorimétricas descritas por Busatta, Valdruga e Casian (2005) para *B. sporothermodurans*: bacilos longos e filamentosos, produzindo coloração desigual, sendo essas colônias desconsideradas no momento de conferir positividade aos respectivos tubos na estimativa do NMP de aeróbios mesófilos, conforme recomenda a metodologia utilizada (BRASIL, 2003).

Coelho et al. (2001) isolaram 174 micro-organismos em 80 amostras de leite UHT na cidade de Belo Horizonte/MG, identificando 1,7% delas como cocos e o restante (98,3%) como bastonetes e, em 93,1% deles foram observados esporos.

De acordo com a ANVISA (2001), o processamento UHT deve eliminar todos os micro-organismos que possam ser patogênicos e/ou deteriorantes dos produtos. A presença dessa microbiota diferente do *B. sporothermodurans* poderia sugerir resistência de outras bactérias ao calor ou recontaminação do produto após o processamento térmico.

Do ponto de vista da legislação da ANVISA (2001), que regulamenta o produto já no comércio e, portanto, é a que deve nortear a avaliação das amostras aqui estudadas, a determinação é de que os produtos UHT devem estar isentos de micro-organismos patogênicos e deteriorantes. A Instrução Normativa nº62 (BRASIL, 2003) expressa que o *B. sporothermodurans*, conhecido como não patogênico ou deteriorante, deve ser excluído das contagens de aeróbios mesófilos para produtos UHT. Assim, todos os outros micro-organismos encontrados podem ser potencialmente patogênicos ou deteriorantes.

Dessa forma, fica claro o conflito entre as legislações, já que a legislação permite que o creme de leite saia da indústria com até 100 UFC/g de creme de aeróbios mesófilos (BRASIL, 1996) e a legislação para o mesmo produto no comércio (ANVISA, 2001) determina a ausência dos mesmos.

Portanto, sob o ponto de vista da legislação da ANVISA (2001), estariam fora do padrão 31 (73,80%) amostras, ou seja, todas as amostras que apresentaram micro-organismos diferentes do *B. sporothermodurans*.

A metodologia estabelecida pela Instrução

Normativa nº62 (BRASIL, 2003) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a contagem de aeróbios mesófilos em creme de leite UHT, além de apresentar grande dificuldade para a sua execução, não parece atender o objetivo do RTIQCL (BRASIL, 1996), para a indústria, e da ANVISA (2001), para o comércio. Além disso, por ser mais recente, não consta como metodologia de referência na legislação do creme de leite UHT. Existe, portanto, um conflito evidente entre as legislações que regulamentam o controle de qualidade e a segurança desse produto, dificultando sua avaliação e controle de qualidade.

#### 4 CONCLUSÃO

A qualidade físico-química do creme de leite UHT comercializado em Londrina/PR apresenta qualidade satisfatória. O problema mais frequentemente evidenciado no presente trabalho foi a diferença entre a porcentagem de gordura informada na embalagem e a encontrada na avaliação.

Observou-se que um significativo número de amostras apresentou padrão microbiológico compatível com a Portaria 146/1996 do MAPA, que regulamenta o produto na indústria. Por outro lado, a maioria das amostras apresentou incompatibilidade com a RDC 12/2001, da ANVISA, que regulamenta o produto no comércio. Isto mostra que há um contra-senso entre as legislações que regulamentam o controle da qualidade microbiológica do creme de leite UHT.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos de alimentos, em anexo. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12-01rda.htm>>. Acesso em: 01/08/2011.

Associação Brasileira da Indústria de Leite Longa Vida (ABLV). **Brasil: Mercado Total de Leite Fluido, Estatísticas**. Disponível em <<http://www.ablv.org.br/Estatisticas.aspx>>. Acesso em 01/08/2011.

BERSOT, L. S. et al. Avaliação microbiológica e físico-química dos leite UHT produzidos no Estado do Paraná, Brasil. **Semina Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 645-652, Londrina, julho/setembro de 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, p. 3977, Seção 1, 11 de março de 1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria 370 de 04/09/1997. Regulamento Técnico de

Identidade e Qualidade de Leite UAT. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. 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 República Federativa do Brasil**. Brasília, 18 set. 2003, Seção I, p. 14.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12/12/06. Estabelece métodos analíticos físico-químicos oficiais para leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006.

BUSATTA, C. et al. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UHT integral e desnatado, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Vol. 25, p. 408-411, Campinas, 2005.

COELHO, P. S. et al. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UHT comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 2, Apr. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-09352001000200021&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352001000200021&lng=en&nrm=iso)>. 2012. Acesso em: 23/08/2012.

COELHO, V. R. P. **Efeito da contagem de células somáticas sobre a qualidade do leite semi-desnatado e creme de leite pasteurizados**, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.

MARTINS, A. M. C. V. et al. Efeito do processamento UAT sobre as características físico-químicas do leite, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Vol. 28, p. 295-298, 2008.

SANDOVAL, T. L. et al. Evaluacion de la calidad sanitaria y detección de *Salmonella* spp., en cremas de leche no pasteurizadas expandidas en el eje costero arabobo-Falcón. Venezuela, 2003. **Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología**, v. 25, n. 1, 2005.

SANTOS, M. G. et al. Avaliação da qualidade do leite UHT durante o período de estocagem. In: Jornada Científica das Faculdades Associadas de Uberaba, 5, 2006, Uberaba. **Anais eletrônicos...** Uberaba: FAZU, 2006. Disponível em: <<http://www.semesp.org.br/portal/pdfs/2006/1000002465.pdf>>. Acesso em: 13/08/2012.

SILVA, T. S. et al. Avaliação da qualidade do leite UHT produzido no estado de Goiás baseado na acidez titulável (NaOH 0,1 N). In: IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 4, 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CBQL, 2010. 1 CD-ROM.

STEPHANI, R. et al. Caracterização físico-química do creme de leite UHT comercializado no Brasil, **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Vol. 66, n. 379, p. 25-29, 2011.

VIANA, C. et al. Qualidade físico-química de leite UHT produzido nos estados do Paraná e Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite, 4, 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: CBQL, 2010. 1 CD-ROM.

# Onde você vê leite a gente vê tecnologia

Há mais de 45 anos, o Macalé é referência  
em tecnologia no setor de laticínios.

Uma tradição de qualidade e parcerias sólidas  
que oferecem sempre os melhores ingredientes  
e serviços ao mercado laticinista brasileiro.

Por isso, na hora de produzir com qualidade e  
inovação, conte com a gente.



## Macalé

Produtos para Laticínios

[www.macale.com](http://www.macale.com)

Distribuidor Autorizado

