CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE UHT

Contribution to the study of microbiologycal and physico-chemical quality of uht milk

Ronaldo TAMANINI[1]
Vanerli BELOTI[2*]
José Carlos RIBEIRO JUNIOR[3]
Livia Caveletti Correa da SILVA[2]
Alberto Koji YAMADA[2]
Francielle de Abreu SILVA[4]

SUMÁRIO

O leite UHT é o leite fluido mais consumido no Brasil. Esse consumo vem crescendo nos últimos anos devido a sua praticidade de armazenamento e longa vida útil. O objetivo desse trabalho foi verificar a qualidade microbiológica, físico-química e a rotulagem dos leites UHT comercializados em Londrina, além de realizar outras análises não especificadas na legislação que podem colaborar com a avaliação da qualidade do produto. Foram avaliadas 33 amostras de leite UHT quanto aos quesitos estipulados pela legislação, além de outras análises para as quais não há padrões oficiais. Na análise de gordura 18,18% das amostras estavam fora do padrão; 33,3% das amostras estavam ácidas; 6,25% dos leites desnatados estavam com o valor de SNG abaixo do mínimo; 21,21% amostras apresentaram contagens de aeróbios mesófilos acima do permitido. Quanto às análises complementares 30,3% das amostras apresentavam algum grau de geleificação; índice crioscópico da maioria das amostras não foi compatível com o leite adicionado de citrato de sódio. Na rotulagem foram encontradas poucas incompatibilidades com a legislação. Os resultados demonstram que há problemas com a qualidade do leite UHT, inclusive nas análises não estipuladas pela legislação, o que sugere que a legislação do leite UHT deve ser complementada, de modo a estabelecer parâmetros de controle de qualidade que possibilitem a avaliação dos principais problemas desse produto.

Termos para indexação: leite UHT, qualidade microbiológica, qualidade físico-química, geleificação, rotulagem.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de leite UHT (Ultra High Temperature) vem crescendo no Brasil devido à sua facilidade de estocagem e longa vida de prateleira, estando presente em mais de 85% dos lares brasileiros. O leite UHT representou 76% do leite fluido consumido no Brasil em 2009 (ABVL, 2011).

A produção nacional de leite UHT foi de 5,3 bilhões de litros em 2009, o que é praticamente o dobro do que foi produzido em 1998 (ABLV, 2011). Esse grande aumento de produção e, portanto, de consumo está relacionado a questões de logística e comodidade do consumidor, que não necessita manter o produto sob refrigeração (SANTOS et al., 2009).

Para a produção de leite UHT, o leite pasteurizado e homogeneizado deve ser processado em fluxo contínuo em temperaturas entre 130 a 150ºC por 2 a 4 segundos, sendo então resfriado a 32ºC e envasado sob condições assépticas em embalagens esterilizadas hermeticamente fechadas (BRASIL, 1997).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997) estabelece os parâmetros microbiológicos e físico-químicos

1 Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina (UEL).
2 Profª Dra. do Departamento de Medina Veterinária Preventiva (DMVP) da Universidade Estadual de Londrina (UEL).
3 Acadêmico em Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq).
4 Médica Veterinária Residente em Inspeção de Leite e Derivados da Universidade Estadual de Londrina (UEL),
* Autor para correspondência (lipoa.uel@gmail.com).

para controle do produto dentro da indústria. No entanto, devido a particularidades do processamento UHT, provas microbiológicas e físico-químicas importantes, que integram o conjunto de provas estabelecidas para o controle de qualidade dos leites cru e pasteurizado, não podem ser utilizadas para leite UHT.

A adição dos estabilizantes de proteína, como o citrato de sódio, alteram o índice crioscópico e da densidade do leite (BELOTI, et al., 2010), porém a legislação que regulamenta os padrões para análise do leite UHT não abrange essas provas, que poderiam servir de indicadores para a detecção resíduo de água incorporada durante o tratamento térmico ou ainda fraude por adição de água.

Além disso, o leite UHT está sujeito a outros problemas que não são observados no leite pasteurizado como a sedimentação e a geleificação, apontadas em várias pesquisas como causas de diminuição do tempo de vida de prateleira desse produto (SILVA, 2004; SANTOS, et al., 2006).

Outras pesquisas também apontam irregularidades no leite UHT, como a presença de peróxido de hidrogênio, cloro, formol e urina (SOUZA, et al., 2011), além de resíduos de antibióticos (FONSECA, et al., 2009), substâncias cuja detecção também não são contempladas pela legislação.

O objetivo deste trabalho foi verificar em amostras de leite UHT os parâmetros determinados pela legislação específica para este tipo de leite, bem como fazer uma avaliação sobre a suficiência dessas provas para atestar a qualidade e a segurança do produto. Ainda foi objetivo deste trabalho realizar outras análises simples que podem complementar o controle de qualidade, e a avaliação da rotulagem desse produto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 33 amostras de leite UHT pertencentes a 17 marcas, sendo 16 amostras de leite desnatado e 17 amostras de leite integral. Essas amostras foram coletadas entre junho e julho de 2010 em 10 supermercados da cidade de Londrina /PR. Dessas amostras, 7 foram produzidas em Santa Catarina, 11 no Paraná, 14 no Rio Grande do Sul e 1 no estado de São Paulo. As amostras foram incubadas a 37°C, em sua embalagem original fechada, durante 7 dias para posterior realização de todas as análises.

A contagem de aeróbios mesófilos, coliformes a 30ºC e E. coli, o índice crioscópico, pesquisa de peroxidase, estabilidade ao álcool 68%, densidade relativa à 15ºC, acidez Dornic, presença de álcool etílico, estimativa de geleificação e pH foram realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e as análises de proteína, gordura, sólidos totais e lactose no Laboratório do Programa de Análise do Leite da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH) em Curitiba/PR.

O índice crioscópico foi realizado utilizando-se o crioscópio eletrônico digital micro processado M90/BR – Laktron. A pesquisa de peroxidase, estabilidade ao álcool 68%, densidade relativa à 15ºC, acidez Dornic, e a presença de álcool etílico, foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa Nº68 (BRASIL, 2006). O pH foi aferido pelo pHmetro digital HI 8424 – Hanna.

No Laboratório da APCBRH as análises foram realizadas pelo contador eletrônico infravermelho BENTLEY – 2000. Para realização destas análises foram colhidas amostras de 40 mL de leite em recipientes plásticos apropriados, com o conservante bronopol, fornecidos pelo Laboratório, e encaminhadas de acordo com as normas estabelecidas pelo Manual de Operações de Campo do Programa de Análise dos Rebanhos Leiteiros do Paraná.

Já no LIPOA, para a Contagem de Aeróbios Mesófilos foi realizada a contagem padrão em placas (BRASIL, 2003), através da semeadura em profundidade utilizando-se as diluições 10^{-1}, 10^{-2} e 10^{-3}. Não foi realizada a diferenciação de *Bacillus sporothermodurans*. Para a pesquisa de Coliformes a 30ºC e *E. coli*, foi utilizado o Petrifilm EC® de acordo com as recomendações do fabricante.

A estimativa de geleificação foi classificada pelo aspecto visual conforme descrito por BIZARI et al. (2003), através do extravasamento gradual do produto da embalagem:

- 0 = ausência de sedimento ou geleificação;
- 1 = sedimento ou geleificação somente no fundo da embalagem;
- 2 = sedimento ou geleificação de aproximadamente ¼ do fundo da embalagem;
- 3 = comprometendo cerca de ½ do conteúdo;
- 4 = comprometendo cerca de ¾ do conteúdo;
- 5 = geleificação completa do conteúdo.

As amostras foram avaliadas ainda quanto ao cumprimento das normas de rotulagem estipuladas pelas seguintes legislações: Resolução RDC nº 23/0014 (ANVISA, 1999), Resolução RDC nº 360 (ANVISA, 2003), Resolução RDC nº 259/0213 (ANVISA, 2002a), Resolução nº222/02 (ANVISA, 2002b), e Portaria 146 do MAPA – Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997).

A análise estatística foi realizada com o programa MICROSOFT EXCEL® (2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997) especifica

que leites desnatados devem conter no máximo 0,5% de gordura, enquanto integrais devem conter no mínimo 3,0%. Dos leites desnatados 2 (12,50%) das 16 amostras apresentaram resultado fora do padrão, enquanto dos leites integrais, 4 (23,53%) das 17 amostras apresentaram porcentagens de gordura inferiores ao estabelecido, sendo que a média obtida foi de 0,34% para os leites desnatados e 3,15% para as amostras de leite integral. No total, 6 (18,18%) amostras apresentaram resultados fora dos padrões para gordura (Gráfico 1). Os valores máximos e mínimos encontrados para esta análise estão descritos na Tabela 1.

Costa et al. (2010) não encontraram nenhuma irregularidade na porcentagem de gordura das 7 marcas de leite UHT pesquisadas em Goiás, no entanto, verificaram redução desse constituinte durante um período de estocagem de 135 dias, que foi atribuída à deficiências na homogeneização, à queda de pH e à temperatura do local de estoque. Já Viana et al. (2010) relataram irregularidades na porcentagem de gordura em 62% das 58 amostras de leite UHT integral comercializados no Paraná e em Santa Catarina. Bersot et al. (2010) também no estado do Paraná, encontraram 20% das 150 amostras analisadas fora do padrão de gordura para leite UHT integral, valor mais próximo ao obtido por este trabalho.

Em relação à acidez Dornic o leite UHT deve apresentar entre 0,14 e 0,18 g de ácido lático/100mL (BRASIL, 1997). No presente trabalho, 11 (33,33%) amostras apresentaram resultados superiores ao valor máximo e nenhuma apresentou resultado abaixo de 0,14 (Gráfico 1). A média dos resultados dessa análise concordam com a alta porcentagem de amostras fora do padrão, revelando um valor de 0,183 g de ácido lático/100mL (Tabela 1).

Costa et al. (2010) não detectaram nenhuma irregularidade na acidez de leites UHT em Goiás. Cortez el al. (2010) encontraram a média de 0,173 g ácido lático/100mL, inferior à media encontrada no presente trabalho. Outros autores, porém, relatam a detecção de acidez fora dos parâmetros para leite UHT. No Paraná e em Santa Catarina 19% das amostras estavam fora dos padrões (VIANA et al., 2010); em Goiás 8,7% de 206 amostras apresentaram valor superior a 0,18 e 2% delas valores menores que 0,14g acido lático/100mL (SILVA et al., 2010), resultados semelhantes aos de Bersot et al. (2010), no Paraná, que encontraram 7% das amostras com acidez superior a 0,18 e 2,7% com valores abaixo de 0,14 g ácido latico/100mL.

Com relação aos sólidos não gordurosos (SNG), leites UHT desnatados devem apresentar no mínimo 8,4%, enquanto os integrais no mínimo 8,2% (BRASIL, 1997). A análise dos leites desnatados apresentou apenas 1 (6,25%) amostra fora do padrão (Gráfico 1) e os leites integrais estavam todos de acordo com o padrão, com média de 8,42% (Tabela 1). Bersot et al. (2010) descreveram resultados bastante distintos em relação aos SNG, pois 50,7% de suas amostras apresentavam valores menores do que o padrão.

Todas as amostras foram estáveis ao álcool a 68%, como pode ser observado no Gráfico 1.

Em relação aos requisitos microbiológicos na indústria, exige-se que o leite UHT tenha no máximo 100 UFC de aeróbios mesófilos/mL (BRASIL, 1997). No presente trabalho, 7 (21,21%) amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido (Gráfico 1).

Coelho et al. (2001) verificaram que 41,2% de 80 amostras de leite UHT comercializadas em Belo Horizonte estavam fora do padrão para aeróbios mesófilos. Das colônias isoladas por eles, 93,1% pertenciam ao gênero *Bacillus*, porém não houve a identificação da espécie. Busatta et al. (2005) comprovaram a presença de *Bacillus sporothermodurans* em 6 das 11 marcas de leite UHT estudadas por eles.

Outras análises foram incorporadas às estipuladas pela legislação, para as quais serão considerados os resultados médios, mínimos e máximos, sem comparações, uma vez que não há padrões definidos para leite UHT.

Em nenhuma das 33 amostras de leite UHT estudadas foi constatada a presença de coliformes a 30ºC e *E. coli*. Apesar de não ser exigida por qualquer das legislações para leite UHT, a pesquisa desses agentes pode ser uma forma simplificada de verificar condições de crescimento para outros agentes patogênicos ou deteriorantes, além de indicarem condições sanitárias inadequadas durante o processamento, ou armazenamento (FRANCO; LANDGRAF, 2003).

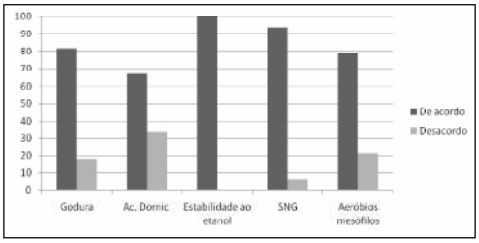

Gráfico 1 – Porcentagem de amostras de leite UHT comercializadas na região de Londrina, colhidas em julho de 2010, que apresentaram resultados em acordo ou desacordo com o padrão oficial para as provas previstas pela legislação (BRASIL, 1997).

Quanto ao ponto de congelamento, não há padrão para o leite UHT. O índice crioscópico de -0,530ºH estabelecido para o leite cru e pasteurizado é alterado por vários fatores durante o processamento UHT. A injeção direta de vapor, durante o tratamento térmico, provoca a inclusão de água, cujo excesso deve ser removido. A ausência de um padrão de crioscopia específico para o leite UHT, muitas vezes, faz com que as indústrias de laticínios recomponham o leite sem considerar que houve a adição de estabilizantes de proteínas como o citrato de sódio que, por se tratarem de sais, alteram o ponto de congelamento do leite, levando-o ao aprofundamento. Assim, a recomposição deveria ser baseada na crioscopia do leite após a adição do citrato de sódio e antes do tratamento UHT. Desconsiderar as alterações provocadas pela adição de estabilizantes resulta na permanência de parte da água incorporada ao leite durante o tratamento térmico, o que compromete a integridade do produto (BELOTI, et al., 2010).

Estudos preliminares demonstram que a adição de 0,1% de citrato de sódio ao leite aprofunda o ponto crioscópico em cerca de -0,020ºH (BELOTI, et al., 2010). Assim, o índice de congelamento para leite UHT seria próximo a -0,550ºH. Se esse valor fosse utilizado como padrão, 28 (84,85%) das amostras do presente trabalho estariam fora do padrão, podendo ser consideradas com resíduo de água. Martins et al. (2008) estudaram a diferença entre o índice crioscópico do leite cru e do mesmo leite após o processamento UHT, concluindo por inclusão de água durante o processo.

Cortez et al. (2010) encontraram média de índice crioscópico maior (-0,539ºH) em relação à encontrada no presente trabalho, e médias inferiores às deste estudo em relação à proteínas (3,07%), lactose (4,03%), e também densidade (1029 g/cm^3).

A densidade do leite UHT também sofre impacto semelhante ao do índice crioscópico e pelo mesmo motivo (BELOTI, et al., 2010). Bersot et al. (2010) consideraram como padrão para densidade do leite UHT o mínimo de 1.028 g/cm^3, descrevendo assim, 2,7% de suas amostras como irregulares. Por esse parâmetro, apenas 1 (6,25%) amostra das analisadas no presente trabalho estaria fora do padrão para densidade.

A pesquisa de álcool etílico pode revelar a adição dessa substancia que atua como depressor do ponto crioscópico, sendo sua utilização vinculada a fraude por adição de água. No presente trabalho não foi verificada a presença do álcool etílico em nenhuma das amostras.

A ausência de peroxidase indica o processamento térmico do leite acima de 80ºC, característico desse processo.

Na estimativa de geleificação 10 (30,30%) amostras apresentaram resultado diferente de zero,

Tabela 1 – Média dos resultados das análises físico-químicas e valores máximos, mínimos e desvio padrão encontrados em 33 amostras de leite UHT comercializadas em Londrina/PR no mês de julho de 2010.

Análise	Média		Máximo		Mínimo		Desvio Padrão		Padrão Oficial	
	I*	***D****	***I****	***D****	***I****	***D****	***I****	***D****	***I****	***D****
Gordura (%)	3,15	0,34	3,96	0,83	>3,0	<0,5	2,86	0,20	0,27	0,15
Acidez Dornic (g ác. lático/100mL)	0,183		20		17		0,01		0,14 a 0,18	
Estabilidade ao etanol 68%	Todas estáveis						-		Estável	
Sólidos Não Gordurosos (%)	8,42	8,79	8,74	8,99	>8,2	>8,4	8,21	8,38	0,14	0,15
Índice Crioscópico (ºH)**	-0,545		-0,563		-0,532		0,006		-	
Densidade 15ºC (g/cm3)**	1.030,69		1.034,6		1.027,6		2,13		-	
Peroxidase**	Todas negativas						-			
pH**	6,66		6,77		6,48		0,07		-	
Proteínas (%)**	3,34		3,56		3,08		0,11		-	
Lactose (%)**	4,35		4,66		4,14		0,12		-	
Presença de Álcool**	Todas negativas						-			
Estimativa de Geleificação**[a]	0,36		2		0		0,60		-	

* I = INTERAL ; D = DESNATADO

** Análises não constantes no Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UHT (BRASIL, 1997).

[a] nível de geleificação: classificado através do aspecto visual (BIZARI, et al., 2003)

sendo que oito (24,24%) ficaram com a graduação 1 e duas (6,06%) amostras com a graduação 2, que significa comprometimento de ¼ do conteúdo da embalagem.

A geleificação é um fator que contribui para a limitação da vida útil do leite UHT (LAW et al., 1977). A alteração é provocada, principalmente, pela ação proteolítica de enzimas termoresistentes, produzidas por microrganismos contaminantes do leite cru antes do processamento térmico que permanecem ativas mesmo após a embalagem, fazendo com que este se torne impróprio para consumo antes do final do prazo de validade (SILVA, 2004). Não há padrão para esse quesito em leite UHT.

Santos et al. (2006) comprovaram que o processo de geleificação do leite UHT progride com o período de estocagem, e após o período de 120 dias a graduação da aferição realizada por eles passou de zero para 4. As amostras avaliadas pelo presente trabalho apresentaram, media, de 71 dias, faltando ainda mais de 1/3 do tempo de vida útil, que é de 120 dias, para expirar a validade, o que indica que as graduações de geleificação poderiam ainda aumentar até o final da data de validade.

A impressão do lote e prazo de validade foram facilmente removíveis com álcool, o que torna o produto vulnerável a fraudes.

Já com relação às frases de notificação obrigatória, apenas uma marca apresentou corretamente a fonte da notificação de acordo com o tamanho e formatação da letra da designação de venda do produto.

O item 4.11.2 da Resolução nº 222/02 (ANVISA, 2002b), exige a expressão completa nas embalagens de leite UHT integral. Para as amostras do presente trabalho, nenhuma apresentava a frase inicial "O Ministério da Saúde adverte:", porém, estavam de acordo com o restante da expressão e uma delas não apresentou a moldura especificada pelos Itens 4.11 e 4.14 da mesma Resolução.

Quanto aos ingredientes, nenhuma das embalagens apresentava a denominação "leite de vaca" (BRASIL, 1997). Duas delas apresentavam a denominação "leite fluido integral" e outra "leite cru refrigerado", o restante das amostras apresentavam a denominação "leite integral" ou "leite desnatado".

Em relação à denominação de venda do alimento, todas as marcas estavam corretas quanto à nomenclatura de integral e desnatado, assim como todas as outras determinações constantes nas legislações foram cumpridas.

O controle de qualidade deve monitorar os principais problemas dos produtos e sua segurança. Resíduos de água, a geleificação e sedimentação são importantes defeitos de qualidade para produtos UHT, assim como a presença de conservantes e a adição de soro, fraudes apontadas em várias pesquisas e que não são contempladas pelo controle de qualidade. Nesse sentido se faz necessário o estabelecimento de outras provas para o controle de qualidade e segurança do leite UHT.

A ausência de determinação para realização dessas e outras provas, que podem colaborar na verificação da qualidade, fazem do leite UHT um produto susceptível à problemas de qualidade e segurança, diferentemente do que acontece para o leite pasteurizado, que possui em sua legislação parâmetros mais rigorosos quando comparado ao leite UHT. A determinação de um índice crioscópico para leite UHT (BELOTI, et al., 2010) e o nível de aceitabilidade da geleificação (SILVA, 2004), por exemplo, poderiam também servir de base para a determinação da qualidade para este produto, visto que muitas pesquisas sobre o leite UHT apontam resultados preocupantes nessas análises.

Quanto à qualidade e segurança microbiológica de leite UHT, as metodologias para essa avaliação (FIL 100B:191 e BRASIL, 2003) são conflitantes quantos aos tipos de micro-organismos que podem compor às 100 UFC de aeróbios mesófilos. A legislação da ANVISA para leite UHT, já no comércio, por sua vez, estabelece que o produto deve estar isento de micro-organismos patógenos e deteriorantes, mas não indica metodologia para essa verificação. Estes fatores demonstram a fragilidade do controle microbiológico de qualidade do leite UHT.

4 CONCLUSÃO

Considerando as provas regulamentadas para indicar a qualidade do leite UHT, pode-se observar grande número de amostras fora do padrão, fato preocupante, uma vez que o leite UHT é o mais consumido pela população brasileira. Os principais problemas detectados estão relacionados à gordura, acidez Dornic e aeróbios mesófilos.

Analisando-se o conjunto das provas estabelecidas pela legislação é difícil atestar a qualidade e a segurança do produto. A legislação para análise microbiológica do leite UHT é confusa, não havendo como assegurar ausência de micro-organismos deteriorantes e/ou patogênicos.

Outros problemas foram identificados pelas provas complementares às da legislação, como a possível inclusão de água durante o processamento e a geleificação.

Os resultados sugerem que o controle de qualidade determinado legalmente para leite UHT seja complementado, de forma a poder assegurar sua qualidade e segurança.

SUMARY

UHT milk is the most consumed type of milk

in Brazil. Its consumption has been increasing in the last years due to its easy storage and extended shelf life. The aim of this work was to verify microbiological and physico-chemical quality and also labeling from UHT milk commercialized in Londrina, in addition, carry out other analysis not required by legislation that may collaborate with quality evaluation of the product. For that, 33 UHT milk samples were evaluated for parameters established by law, as well as for other parameters which have no official standards. In fat analysis 18.18% of samples were out of standards; 33.3% of samples were acid; 6.25% of skimmed milk presented *nonfat solids* lower than the minimum; 21.21% samples presented mesophilic aerobe counts above acceptable. Concerning complementary analysis 30.3% of samples presented some level of gelation; cryoscopy of the majority of samples was incompatible with milk added with sodium citrate. Results show problems with UHT milk, together with analysis not required by legislation, what suggests that legislation should be complemented, establishing quality control parameters that allow evaluation of the major problems of this product.

Index terms: UHT milk, microbiological, physico-chemical, gelation, labeling.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução nº 23 de 6 de dezembro de 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/23_99rdc.htm>, Acesso em 09/01/2011.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 12 de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.anvisa. gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm> Acesso 09/01/2011.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2003/rdc/360_03rdc.htm> Acesso em 09/01/2011.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução nº 259 de 20 de setembro de 2002a. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/259_02rdc.htm> Acesso em 09/01/2011.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 222 de 05 de agosto de 2002b. Disponível em <http://ibfan.org.br/legislacao/pdf/rdc222.pdf> Acesso em 09/01/2011.

ALVEZ, M. A. M.; SILVINO, J. N. O.; SILVA, J. D. F.; SILVA, A. S.; CORREIA, H. J. A. Qualidade sensorial de leite UHT integral comercializado em Maceió-AL. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

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 09/01/2011.

BELOTI, V.; MANTOVANI, F. D.; SILVA, M. R.; TAMANINI, R.; GARCIA, D. T.; SILVA, F. A. Alterações do ponto de congelamento do leite por adição do estabilizante citrato de sódio. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

BERSOT, L. S.; GALVÃO, J. A.; RAYMUNDO, N. K. L.; BARCELLOS, V. C.; PINTO, J. P. A. N.; MAZIERO, M. T. Avaliação microbiolófica e físico-química dos leite UHT produzidos no Estado do Paraná, Brasil. **Sêmina Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 645-652, Londrina, julho/setembro de 2010.

BIZARI, P. A.; PRATA, L. F.; RABELO, R. N. Eficiência da contagem microscopia a partir do leite UAT processado na retroavaliação da qualidade da matériaprima. **Caderno Fazer Melhor**, Jaboticabal, p. 70-78, maio/junho de 2003.

BUSATTA, C., VALDRUGA, E., CASIAN, R. L., Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans* em leite UHT integral e desnatado, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Vol. 25, p. 408-411, Campinas, 2005.

BRASIL. 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 26/08/2003. Métodos analíticos oficiais para análise microbiológica para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, 2003.

BRASIL. 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.

COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V.; SIQUEIRA, A. P. Avaliação da qualidade microbiológica do leite UHT comercializado em Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Vol. 56, 7 p., 2001.

CORTEZ, M. A. S.; NOGUEIRA, E. B.; DUARTE, A. C. H. M.; TORRES, F. R.; FREITAS, M. Q. Comparação físico-química, bacteriológica e sensorial do leite UHT e esterilizado. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

COSTA, A. M. C.; OLIVEIRA, M. B.; MOURA, C. J. Avaliação de características físico-quimicas de leites UAT produzido no estado de Goiás ao longo da estocagem. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite,** Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

FONSECA, G. P.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F.; SILVA, F.; MOURA, M. R. L.; CARVALHO, L. M. J. Antibiotic residues in Brazilian UHT milk: a screening study. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 451 a 453, 2009.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. ***Microbiologia dos Alimentos***. Atheneu: São Paulo, 2ª Ed., 182 p., 2003.

LAW, A. J. L.; DAVIES, D. T. The composition of whole casein from the milk of Ayrshire cows. **Journal of Dairy Research**, v. 44, p. 447-454, 1977.

MARTINS, A. M. C. V.; ROSSI JUNIOR, O. D.; SALOTTI, B. M.; BURGER, K. P.; CORTEZ A. L. L.; CARDOZO, M. V. Efeito do processamento UAT (Ultra Alta Temperatura) sobre as características físico-químicas do leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, p. 295-298, abril/junho de 2008.

MELO, W. W. S.; SILVA, E. A.; PEREIRA, M. V. C.; MENEZES, M. E. S.; FROEHLICH, Â. Teste microbiológico de esterilidade comercial de leite UHT comercializado em Maceió – AL. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

SANTOS, M. G.; OKURA, M. H.; DE RENSIS, C. M. V. B. Avaliação da qualidade do leite UHT durante o período de estocagem. **Anais da V Jornada Científica da FAZU**, outubro de 2006.

SANTOS, C. V.; MARTINS, R. S.; TEIXEIRA, S. R. Leite longa vida no Brasil: alterações da rede logística e expansão do mercado. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/enanpad/1999/dwn/enanpad1999-ols-15.pdf>. Acesso em: 09/01/2011.

SILVA, T. S.; NICOLAU, E. S.; REZENDE, C. S. M.; SOLA, M. C.; ASSIS, J. V.; LEÃO, J. O. Avaliação da qualidade do leite UHT produzido no estado de Goiás baseado na acidez titulável (NaOH 0,1 N). **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

SILVA, P. H. F. **Leite UHT: fatores determinantes para sedimentação e geleificação**. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, 127 p., 2004.

SOUZA, S. S.; CRUZ, A. G.; WALTER, E. H. M.; FARIA, J. A. F.; CELEGHINI, R. M. S.; FERREIRA, M. M. C.; GRANATO, D.; SANT´ANA, A. S. Monitoring the authenticity of Brazilian UHT milk: A chemometric approach. **Food Chemistry**, v. 24, p. 692-695, 2011.

VIANA, C.; MAZIERO, M. T.; BERSOT, L. S. Qualidade físico-quimica de leite UHT produzido nos estados do Paraná e Santa Catarina. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite,** Florianópolis, Santa Catarina, 2010.