

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE LEITE PRODUZIDO EM RONDÔNIA E COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO – RO.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF MILK PRODUCED IN RONDONIA AND MARKETED IN THE CITY OF PORTO VELHO – RO.

Diones Gonçalves dos Santos¹, Helen Queite Guterres Barros Gazola¹, Olivia Bezerra da
Silva¹, Najla Benevides Matos²

1. Faculdade São Lucas (FSL); endereço: R. Alexandre Guimarães, 1927 - Areal, Porto Velho – RO;

2. Centro de Pesquisa em Medicina Tropical (CEPEM), Porto Velho – RO;

*Autor correspondente: dyonesgs@hotmail.com

Recebido:28/03/2017; Aceito 22/06/2017

RESUMO

A qualidade alimentar é uma preocupação de todos aqueles que se interessam pela saúde dos consumidores. Por esse motivo este trabalho teve o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica dos leites UHT e tipo A produzidos no estado de Rondônia e comercializados na cidade de Porto Velho. Foram analisadas 4 marcas, sendo 3 UHT e 1 Pasteurizado tipo A no período de março à maio de 2015, totalizando 12 amostras. O PCA foi usado para contagem de bactérias mesófilas aeróbicas, Tubos Múltiplos para teste presuntivo Coliformes Totais e Termotolerantes e o meio Baird-Parker para detectar uma possível contaminação por *Staphylococcus* sp. As análises foram realizadas de acordo com as normas de qualidade de leite UHT exigidas pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) e para o leite tipo A Instrução Normativa 51 (IN51). Entre as amostras analisadas do leite UHT 33% (3/9) apresentaram contagem de mesófilo aeróbico, superior ao limite exigido, e 33% (1/3) do leite tipo A também estavam fora do padrão. Na análise de *Staphylococcus* sp., verificou-se que 83% (10/12) das amostras apresentaram crescimento bacteriano. Quanto à presença de coliformes, as amostras de UHT deram negativo para o crescimento destes microrganismos, ao contrário do leite tipo A que apresentou crescimento para coliformes totais e termotolerantes. No total do experimento foram isoladas 20 colônias, onde 40% destas foram Cocos Gram-positivos e 37% Bacilos Gram-negativos. Concluiu-se que é necessário um controle de qualidade maior e mais específico pelos órgãos competentes para estes fins.

Palavras chaves: Coliformes, Leite, mesófilos, microrganismo, qualidade microbiológica,

ABSTRACT

The food quality is a preoccupation of everyone that is interested in the consumer's health. By this motive this Study had the objective of evaluate the microbiological quality of UHT milk and type A produced in the state of Rondônia and marketed in Porto Velho city. It was analyzed 4 marks, being 3 UHT and 1 Pasteurized type A on the period of March to May of 2015, totalizing 12 samples. PCA was used in the counting of mesophilic aerobic bacteria, Multiple tubes for the presumptive test of total coliforms and thermotolerants and the environment Braid-Parker to detect a possible contamination by *Staphylococcus* sp. The analyzes were made in accordance with the UHT milk

quality norms demanded by the Identity and Quality Technic Regulation (RTIQ) and for the type A milk Normative Instruction 51 (IN51). Between the analyzed UHT milk samples 33%(3/9) were found with the mesophilic aerobic over the required limit, and 33%(1/3) of the type A milk was also over the standard limit. In the *Staphylococcus* analysis, it was verified that 83%(10/12) of the samples presented bacterium growth. Now as to the presence of coliforms, the UHT samples presented negative results of this microorganisms, on the contrary the milk type A that presented growth of total and thermotolerant coliforms. On the total of the experiment there were isolated 20 colonies, which 40% were Gram-positive Coccus and 37% Gram-negative Bacillus. It was concluded that it is necessary a higher control and more specific by the competent organs to that end.

Keywords: Coliform, microorganism, mesofilos, Microbiological evaluation, milk.

1. INTRODUÇÃO

O leite é um alimento rico em vários nutrientes, como proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, sais minerais, sendo um alimento necessário para a vida do ser humano [1]

A qualidade alimentar é uma preocupação de todos aqueles que se interessam pela saúde dos consumidores. O leite não deve conter quaisquer substâncias estranhas ou tóxicas, por ser um alimento amplamente consumido principalmente pelos recém-nascidos, crianças e idosos [2]. Por ser um alimento altamente perecível é frequente a prática de fraude com a adição de substâncias conservadoras, na tentativa de aumentar a sua vida útil [3].

As condições de higiene durante a ordenha, as condições do local onde é realizado, a limpeza dos utensílios utilizados, equipamentos antes e após a pasteurização, o processo tecnológico e até mesmo as condições climáticas podem comprometer a qualidade microbiológica do leite [4].

As análises microbiológicas do leite fornecem informações úteis que refletem as condições sob as quais o leite foi produzido e armazenado. Altas contagens microbianas em um alimento indicam matéria prima contaminada, más condições sanitárias ou temperaturas impróprias de processamento e armazenamento [5]. Os coliformes são amplamente utilizados como referência da qualidade microbiológica dos alimentos. Os coliformes termotolerantes demonstram um grupo de microrganismos com alta incidência de *Escherichia coli*. Essa bactéria é considerada como indicador de contaminação de origem fecal, causando assim prejuízos econômicos das indústrias. Sua presença no leite interfere na qualidade de seus derivados, pondo em risco a saúde do consumidor [6].

O leite UAT (ultra-alta temperatura) ou UHT (ultra high temperature) é aquele leite homogeneizado, submetido durante 2 a 4 segundos a uma temperatura de 130°C, mediante processo térmico de fluxo contínuo, imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições

assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas [7].

Segundo Bersot *et al.* [8] o leite UHT tem uma participação elevada na comercialização de leites fluídos no Brasil devido, principalmente, a sua praticidade e vida de prateleira. a participação de mercado do produto que era de 9,6% em 1992, alcançou 74,8% em 2008.

O leite pasteurizado tipo A, segundo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pela Instrução Normativa 51 (IN 51), por intermédio do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade de Leite [9] é o leite beneficiado e envasado na granja leiteira. Em comparação com os diferentes tipos de leite, o leite tipo A apresenta os padrões de qualidade mais rígidos quanto às características microbiológicas [10].

O leite possui uma grande importância nutricional e uma crescente importância desse produto no mercado, mas, poucos trabalhos são desenvolvidos para avaliar a qualidade desse produto que é tão consumido pelo os seres humanos [8].

Nosso estudo tem como objetivo de avaliar a qualidade microbiologia dos leites UHT e tipo A produzidos no estado de Rondônia e comercializados na cidade de Porto Velho.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras analisadas foram compradas nos supermercados, padarias e

mercearias da cidade de Porto Velho - RO. Foram analisadas 12 amostras de leite provenientes de 4 marcas diferentes, sendo identificadas como 1, 2, 3 e 4, onde as marcas 1,2 e 3 são leites UHT e a marca 4 é leite pasteurizado Tipo A, nos meses de março à maio de 2015. As análises microbiológicas das amostras de leite foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade São Lucas/Porto Velho - RO sendo transportadas em caixa térmica contendo gelo para conservação das amostras. Os procedimentos de manuseio de amostras, bem como os cuidados de higiene, foram rigorosamente seguidos, como forma de garantir a confiabilidade dos resultados obtidos.

Em cada amostra de leite foi avaliada a presença ou ausência de coliformes, contagens de bactérias mesófilas, *Bacillus* e *Staphylococcus*.

No laboratório, as amostras foram pesadas e diluídas da seguinte forma: 25 ml da amostra adicionadas a 225 ml de água peptonada a 1%, com diluição 10^{-1} para a pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes, diluições até 10^{-4} para contagem de *Staphylococcus aureus* e Mesófilo aeróbio.

Para a pesquisa de Coliformes Totais e Termotolerantes, as amostras foram inoculadas em tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose, considerando resultado positivo os que apresentaram gás nos tubos de

Duhram. A confirmação da presença de Coliformes Totais foi feita por meio da inoculação das colônias que cresceram em caldo Verde Brilhante Bile Lactose 2% e posterior incubação 36 ± 1 °C por 24 a 48 horas. A presença de gás nos tubos de Durham do caldo verde brilhante evidenciou a fermentação de lactose presente no meio. A confirmação da presença de Coliformes Termotolerantes foi feita por meio da incubação em caldo EC, com incubação em temperatura $45 \pm 0,2$ °C em banho-maria com agitação por 24 a 48 horas. Foram considerados positivos os tubos que apresentaram gás nos tubos de Durham. Os resultados foram liberados por presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes segundo metodologia preconizada pela American Public Health Association [11] (Figura 1).

Para se avaliar a contagem de bactérias mesófilas aeróbias foi usado o método de contagem padrão em placas, utilizando o meio PCA (Ágar Padrão para Contagem Foi depositado da diluição 10^{-3} ,

1ml de cada amostras no fundo de placas de Petri esterilizadas em seguida foi adicionado o Agar padrão para contagem (PCA) e as placas foram incubadas a 35° C de acordo com Instrução Normativa 62 [11]; [12]; [13]. Nesta análise, a média das contagens de colônias no meio utilizado, multiplicada pelo inverso da diluição, resultou no número de unidades formadoras de colônia (UFC) por mL do produto.

Para a contagem de *Staphylococcus* sp., as amostras diluídas foram inoculadas na superfície de placas contendo ágar Baird-Parker. Após o término das operações, as placas foram incubadas em posição invertida, à temperatura de 35° C ou 37° C, por 48 horas. Foram contadas as placas que continham entre 20 e 200 colônias suspeitas de *Staphylococcus* sp. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias (UFC) de *Staphylococcus* sp por mL da amostra. Para a identificação foi feita a coloração de Gram, prova da catalase e coagulase [11].

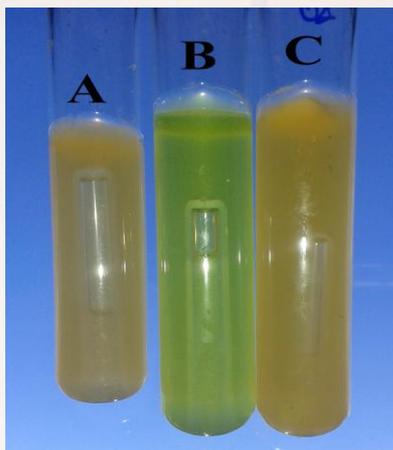


Figura 1: Tubos de ensaios demonstrando os resultados positivos (formação de gás e turbidez) dos caldos Lactosado (A); Verde Brilhante Bile 2% (B) e Caldo *Escherichia coli* (C)

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Das 9 amostras de leite UHT analisadas constatou-se que 33,3 % (3/9) apresentam contagem de microrganismo mesófilo aeróbico acima dos padrões exigidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) para leite UHT (100 UFC/mL) (Tabela 1), e 33,3% (1/3) do leite tipo A (marca 4) está fora do padrão preconizado pela a IN51 (10000 UFC/mL).

Nossos resultados são superiores aos obtidos por Bersot [8] no estado do Paraná onde detectaram 36 (24%) amostras contaminadas de um (n) amostral de 150 amostras, e inferiores aos encontrados por Coelho *et al* [14] em Belo Horizonte – MG, que detectaram 41,2% (33/80) amostras de leite UHT com contagens de mesófilos aeróbios acima do limite estabelecido pelo RTIQ; e também inferiores aos resultados encontrados por Rezende *et al* [15] em Ribeirão Preto-SP, onde 53,3% (64/120) amostras de leite UHT de quatro marcas comerciais comercializadas em Ribeirão Preto-SP apresentaram contaminação por microrganismos mesófilos.

[13] na Piracicaba - SP, constatou que cerca de 44,4% de amostras de leite pasteurizado tipo A apresentavam valores acima do permitido pela legislação para contagem de mesófilos aeróbios; esses valores são superiores ao nosso estudo. Outros autores avaliaram 28 amostras de leite pasteurizado tipo A, e encontraram 10,7% amostras com contagens de mesófilos aeróbios acima do limite [16].

Tabela 1: Contagem bacteriana total (CBT) em amostras de leite pasteurizado padronizado tipo UHT e tipo A produzidos e comercializados na cidade de Porto Velho – RO

Marca	Teste 1	Teste 2	Teste 3
1	0	893000	0
2	0	122000	0
3	0	56000	0
4	10000	25000	9000

Diluição 10^{-3}

Após a realização do teste para a verificação de *Staphylococcus* sp constatou-se que 83,33 % (10/12) das amostras analisadas apresentaram crescimento bacteriano, sendo o maior valor encontrado de $2,7 \times 10^5$ proveniente da marca 4 do tipo A (Tabela 2). Estudo realizado por [17] na cidade de Bandeirantes – PR, constou que 75% (6/8) das amostras analisadas apresentaram o crescimento de *Staphylococcus* sp. A elevada

contagem desses microrganismos são fatores preocupantes. Concentrações desses microrganismos variando de 10^5 a 10^6 UFC/ml são consideradas suficientes para a produção de toxinas estafilocócicas [18]. Todas as amostras apresentaram resultados negativos para o teste de coagulase, evidenciando ausência de *Staphylococcus aureus*.

Tabela 2: Contagem de *Staphylococcus* sp obtidas em amostras de leites UHT e tipo A produzidos e comercializados na cidade de Porto Velho – RO

Marca	Teste 1	Teste 2	Teste 3
1	$2,0 \times 10^5$	$1,9 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$
2	$1,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	0
3	$1,8 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	0
4	$2,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	$2,7 \times 10^5$

Diluição 10^{-3}

[16] afirma que o gênero *Staphylococcus* sp. é altamente sensível ao processo de pasteurização, sendo assim a contaminação é decorrente do pós-

processamento, através da deficiência na esterilização das embalagens, ou da recontaminação decorrentes dos manipuladores [19].

Em nenhuma das 9 amostras de leite UHT estudadas foi encontrado coliformes a 30° C e nem *E. coli* (Tabela 3). Tamanini *et al* [20] na cidade de Londrina – PR, em seu estudo com 33 amostras também não identificou nenhuma contaminação por coliformes a 30 ° C e termotolerantes. Esta análise não é exigida pelas 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 [21].

As amostras de leite tipo A apresentaram contaminação por coliformes totais em 66,6% (2/3) de suas amostras e 33% (1/3) estavam contaminado por coliformes termotolerantes em sua menor diluição que foi de 10⁻⁴, mostrando assim um nível elevado de contaminação. [10] em seus estudos encontram apenas 3 amostras fora do padrão preconizado pela legislação. [13] em Piracicaba verificou que das 9 amostras de leite pasteurizado tipo A analisadas, 66,7% e 55,6% das amostras apresentavam-se fora do padrão para coliformes totais e termotolerantes, respectivamente.

Tabela 3: Análise de presença de coliformes totais (CT) e coliformes termotolerantes (CF) por 100 mL, em amostras de leite UHT e Tipo A, produzidos e comercializados na cidade de Porto Velho – RO

Marca	Coliformes	Teste 1	Teste 2	Teste 3
1	Totais	-	-	-
	Termotolerantes	-	-	-
2	Totais	-	-	-
	Termotolerantes	-	-	-
3	Totais	-	-	-
	Termotolerantes	-	-	-
4	Totais	+	-	+
	Termotolerantes	-	-	+

(+ = presença, - = ausência)

Quanto ao resultado da coloração de Gram, do total de isolamento verificou-se que 40% (8/20) eram cocos Gram -positivo e 35 % (7/20) eram Bacilos Gram-negativo (Figura

2). Nas análises que [8] observou-se que os cocos Gram-positivos foram predominantes nas 3 marcas analisadas seguida então pelos Bacilos Gram-negativos, assim nossos

estudos estão corroborando com o referido trabalho.

Estudo realizado por [14], foi isolado 174 colônias para a identificação morfológica pelo método de Gram, onde 100% das colônias analisadas eram Gram-positivas, e que apenas 1,7% eram cocos e as demais eram bacilos.

[22] ressalta que o processamento térmico aplicado ao leite UHT pode ser capaz de reduzir, mas não de eliminar a carga microbiana encontrada no leite *in natura*. Assim, entende-se que a matéria prima utilizada para processamento do leite UHT pode não dotar de boa qualidade microbiológica; associada a este fator ainda pode haver problemas no tratamento térmico e/ou integridade das embalagens utilizadas no armazenamento deste tipo de leite. Os microrganismos termorresistentes formadores de esporos como os do gênero *Bacillus*, podem estar relacionados com os problemas do leite UHT, porque eles sobrevivem ao processo UHT [22]; [23].

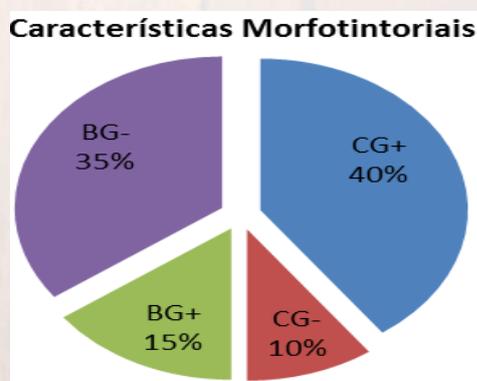


Figura 2: Resultado do teste de Gram em porcentagem. B= Bacilos C= Cocos G+=Gram-positivo G-=Gram-negativo

4. CONCLUSÃO

O leite UHT e tipo A desempenha grande valor econômico e nutricional para o mercado brasileiro, mas através das análises realizadas neste trabalho, constatou-se que ainda há irregularidades nas técnicas desempenhadas no processamento realizado com esses produtos. Suponha-se que o processo térmico não esteja sendo suficiente para destruir alguns microrganismos, tendo em vista que nesse trabalho e em outros estudos, observou-se uma elevada contaminação por mesófilos aeróbicos, coliformes totais e termotolerantes, *Staphylococcus* e *Bacillus*. Esses resultados demonstram a necessidade de uma fiscalização mais minuciosa quanto ao manejo da ordenha e do processamento, a fim de melhorar a qualidade do leite que é distribuído para a população do Estado de Rondônia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CARVALHO, I.T. **Microbiologia dos alimentos**. EDUFRPE. 84 p. Recife-PE. 2010.
- [2] SILVA, M.C.D.; *et al.* Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciências Tecnológica de alimento, Campinas**. v.28, n.1, p.226-230, 2008

- [3] FURTADO, M.A.M.; VILELA, M.A.P.; BAILO, P.V.P.; MEURER, V.M. Evaluation of detection limit of several methods in detecting preservatives in milk. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes "**, Nov-Dez, n° 296, 50: 9-12, 1995
- [4] ARCURI, E.F.; SILVA, P.D.L.; BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; LANCE, C.C.; MAGALHÃES, M.M.A. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotólicas contaminantes de leite cru refrigerado. **Ciência Rural**, v 38, n.8, p.2250-2255, 2008.
- [5] PIETROWSKI, G.A.M.; OTT, A.P.; SIQUEIRA, C.R.; SILVEIRA, F.J.; BAYER, K.H.; CARVALHO, T. Avaliação da Qualidade Microbiológica de Leite Pasteurizado Tipo C Comercializado na Cidade de Ponta Grossa-PR. In: VI Semana de Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Campus Ponta Grossa - Paraná - Brasil. **Anais da VI Semana de Tecnologia em Alimentos. UTFPR**, 2008. v. 02, n. 36, ISSN: 1981-366X.
- [6] MACIEL, J.F.; CARVALHO, E.A.; SANTOS, L.S.; ARAUJO, J.B.; NUNES, V.S. Qualidade microbiológica do leite cru comercializado em Itapetinga. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.443-448, 2008.
- [7] MEZZADRI, F.P. **Análise da conjuntura Agropecuária Ano 2011/12**. SEAB/DERAL, maio 2012. 33p. Disponível em: < www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/leite_2012.pd> acesso em 08/06/2015.
- [8] BERSOT, L.S.; GALVÃO, J.A.; LANÇONI-RAYMUNDO, N.K.; BARCELLOS, V.C.; NOGUEIRA-PINTO, J.P.A.; MAZIERO, M.T. Evaluation of microbiological and physical-chemical quality of uht milk produced in the Parana State – Brazil. **Ciências Agrárias, Londrina**, v. 31, n. 3, p. 645-652, jul./set. 2010
- [9] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal**. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002.
- [10] SILVA V.A., RIVAS P.M., ZANELA M.B., PINTO A.T., RIBEIRO M. R., SILVA F.P. & MACHADO M. Evaluation of physical, chemical and microbiological quality of raw and pasteurized grade A milk and points of contamination at a dairy farm in RS. **Acta Scientiae Veterinariae**. 38(1): 51-57, 2010.
- [11] AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: APHA, 2001. 676p.

- [12] BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Instrução normativa nº 62 de agosto de 2003. Métodos Analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água*. Brasília, 2003.
- [13] OLIVEIRA, R.P.S. **Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba-SP**. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” / ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.
- [14] COELHO, P. S.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V.; SIQUEIRA, A. P. **Avaliação da qualidade microbiológica do leite UAT integral comercializado em Belo Horizonte**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 53, n. 2, p. 1-7, 2001.
- [15] REZENDE, N. C. M.; ROSSI JÚNIOR, O. D.; NADER FILHO, A.; AMARAL, L. A. Ocorrência de microrganismos indicadores em leite UHT (“ultra-high-temperature”) milk. **R. Bras. Cienc.Vet.**, Niterói, v. 7, n. 1, p. 58-60, jan./abr. 2000.
- [16] NADER FILHO A., AMARAL L.A. & ROSSI JR. O.D. Características microbiológicas do leite pasteurizado tipo “Integral”, processado por algumas mini e macro-usinas de beneficiamento do Estado de São Paulo. **Higiene Alimentar** 11 (50): 21-23. 1997
- [17] SAEKI, E.K.; SANTOS, B.R.; MATSUMOTO, L.S. Microbiological analysis of pasteurized milk commercialized in the city of Bandeirantes-PR. Uni. Est. do Paraná. Depart. de Patologia Geral, Bandeirantes-PR. **Anais XVIII EAIC** – 30 de setembro a 2 de outubro de 2009.
- [18] ASSUMPCÃO, E.G.; PICCOLI-VALLE, R.H.; HIRSCH, D. ABREU, L. R. **Fontes de contaminação por *Staphylococcus aureus* na linha de processamento de queijo prato**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte, v.55, n.3, 2003
- [19] VITTORI, J.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; POIATTI, M.L.; PIGATTO, C.P.; CHIODA, T.P.; RIBEIRO, C.A.M.; GARCIA, G.R.; VAGAZANI, A.V.F. Microbiological quality of UHT goat milk: research of bacteria *Staphylococcus*, *Bacillus* and *Clostridium* genus. **Ciência Rural**, v.38, n.3, p. 761-765, 2008.
- [20] TAMANINI, R.; BELOTI, V.; RIBEIRO-JUNIOR, J.C.; SILVA, L.C.C.; YAMADA, A.K.; SILVA, F. A. Contribution to the study of microbiological and physico-chemical quality of uht milk. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Set/Out, nº 382, 66: 27-33, 2011.

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

[22] HUEMER, I. A.; KLIJN, N.; VOGELSANG, H. W. J.; LANGEVELD, L. P. M. **Thermal death kinetics of spores of *Bacillus sporothermodurans* isolated from UHT milk**. Int. Dairy Journal, Alberta, v. 8, n. 10, p. 851-855, 1998.

[22] NASCIMENTO, R.M.; ARAÚJO, B.C. Comparison of the microbiological quality of the raw, pasteurized and UHT milk commercialized in Patos de Minas, MG. **Perquirere**, 9(1): 212-223, jul. 2012

[23] ZACARCHENCO, P. B.; LEITÃO, M. F. F.; DESTRO, M. T.; ANDRIGHETO, C. Ocorrência de *Bacillus sporothermodurans*

em leite UAT/UHT brasileiro e a influência do tratamento térmico. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas v. 20, n. 3, p. 271-178, 2000.

AGRADECIMENTO

À Faculdade São Lucas (FSL), pela a disposição e oferecimento do Laboratório de Microbiologia e os técnicos que auxiliaram no andamento desse trabalho e ao Laboratório de Microbiologia do Centro de Pesquisa em Medicina Tropical (CEPEM) pelo apoio logístico.