

## Qualidade microbiológica do leite cru *in natura*, leite cru refrigerado e leite pasteurizado comercializados na região de Uberlândia, MG

### *Microbiological quality of in natura raw milk, raw chilled and pasteurized milk sold in the region of Uberlândia, MG*

Christyan Paiva Farias<sup>1</sup>, Flávia Machado Croisfelt<sup>2</sup>, Milla Alves Baffi<sup>3</sup>

**Resumo** - Neste trabalho investigou-se a qualidade microbiológica do leite proveniente de três diferentes fornecedores (duas propriedades rurais e um laticínio de Uberlândia-MG). Foram realizadas estimativas do número de bactérias aeróbias mesófilas por Contagem Padrão em Placas (CPP) em meio PCA (Agar Padrão para Contagem) a 30 oC e do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais em Caldo Lactosado (Teste Presuntivo) a 35 oC por 48 h. Após esse período, as amostras positivas (turbidez no meio e produção de gás) foram inoculadas em Caldo Verde Bile Brillhante (VBB, Teste Confirmativo) a 35 oC por 48 h e em Caldo EC a 45 oC por 24 h (Teste Completo) para estimar o NMP de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente. Os valores médios de mesófilos encontrados nas amostras dos fornecedores A, B e C foram:  $1,28 \times 10^8$ ;  $2,45 \times 10^6$  e 0 (zero) Unidades Formadoras de Colônias por mililitro (UFC mL<sup>-1</sup>), respectivamente. Para coliformes totais, os valores médios foram: >2400, >100 e 0 (zero) NMP mL<sup>-1</sup>, e, para coliformes termotolerantes foram 1100, 7 e 0 (zero) NMP mL<sup>-1</sup>, respectivamente. Os resultados demonstraram que nas duas propriedades os valores foram acima dos permitidos por lei, reforçando a relevância dos cuidados com as condições higiênico-sanitárias do local. O presente estudo também mostrou a importância do processo de pasteurização para assegurar a qualidade microbiológica do leite.

**Palavras-chave:** leite cru, leite refrigerado, leite pasteurizado, bactérias mesófilas aeróbicas, coliformes totais, coliformes termotolerantes.

**Abstract** - In this work, the microbiological quality of the milk from three different localities (two farms and one dairy from Uberlândia, MG) was investigated. The number of mesophilic aerobic bacteria was evaluated by Standard Plate Count in (SPC) on PCA (Plate Count Agar) at 30 oC. The Most Probable Number (MNP) of total coliforms were quantified in Lactose Broth (Presumptive Test) at 35 oC for 48 h. After the Presumptive test, the samples which have shown positive results (turbidity in the broth and gas production) were inoculated in Brilliant Green Bile Broth (VBB, Confirmatory Test) at 35 oC for 48 h and in EC Broth at 45 oC for 24 h (Complete Test) to estimate the MNP of total and thermotolerant coliforms, respectively. The medium values of mesophilic bacteria on the samples from A, B and C localities were:  $1.28 \times 10^8$ ;  $2.45 \times 10^6$  e 0 (zero) colony forming units per milliliter (CFU mL<sup>-1</sup>), respectively. Regarding total coliforms, the medium values were: >2400, >100 e 0 (zero) NMP mL<sup>-1</sup>, and for thermotolerant coliforms: 1100, 7 e 0 (zero) MNP mL<sup>-1</sup>, respectively. The results showed that in both rural properties the values were higher than the ones permitted by law, reinforcing the relevance of the suitable care with hygiene and sanitary conditions of the production local. This study also showed the importance of the pasteurization to ensure the microbiological quality of the milk.

**Keywords:** *in natura* raw milk, raw chilled Milk, pasteurized milk, aerobic bacteria mesophyla, total coliforms, thermotolerant coliforms.

\*Autor para correspondência

Recebido em 01/12/2014 e aceito em 10/12/2014

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia-UFU. E-mail: cpfarias18@gmail.com

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia-UFU. E-mail: fcroisfelt@hotmail.com

<sup>3</sup>Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, UFU. Área de Microbiologia de Alimentos. E-mail: millabaffi@iciag.ufu.br

## INTRODUÇÃO

O leite bovino é um alimento com alto valor nutritivo, composto por carboidratos, proteínas, ácidos graxos, sais minerais, vitaminas e água. Esses nutrientes tornam o leite um meio propício para o crescimento de microrganismos (CATÃO; CEBALLOS, 2001; FRANCO et al., 2005). A contaminação do leite se inicia no momento da ordenha, pois o teto da vaca pode apresentar microrganismos oriundos da lama do local que elas repousam nos intervalos de pastagem e ordenhas. Existe ainda a contaminação pela forma como a ordenha foi efetuada (manual ou mecânica), pela má higienização dos aparelhos e utensílios (baldes, latões), falta de higiene pessoal do funcionário, armazenamento, distribuição e transporte (SALVADOR et al., 2012).

No Brasil, especialmente em pequenos municípios, o leite é obtido em condições de higiene precárias, representando uma ameaça à saúde devido ao alto número de microrganismos, caso seja consumido sem receber tratamento térmico (CATÃO; CEBALLOS, 2001). De acordo com Schuster et al (2006) um dos maiores problemas é a venda do leite à população sem inspeção sanitária. Outro fator relacionado à contaminação do produto é o método de refrigeração realizado na fazenda, de modo que este seja eficaz na manutenção de uma temperatura ideal para evitar o crescimento de microrganismos, especialmente aqueles pertencentes ao grupo dos coliformes fecais termotolerantes (crescimento entre 30 a 60 oC, sendo 45 oC a temperatura ótima) (PADILHA et al., 2001).

O comércio do leite cru em garrafas de plástico acontece principalmente em cidades de pequeno porte, em que os consumidores, em geral, são pessoas menos instruídas quanto à possibilidade de o alimento estar contaminado. A proliferação de bactérias torna este alimento inadequado para o consumo da população, além de o tornarem um meio de transmissão de doenças aos consumidores (SALVADOR et al., 2012). Portanto, o controle higiênico-sanitário do leite é essencial, desde a ordenha (mecânica ou manual) até o envase. Neste contexto, a pasteurização é um processo que visa eliminar os microrganismos do leite, sem alterar as propriedades do alimento, tornando-o seguro para o consumo (TIM et al., 2003).

O controle microbiológico do leite é feito a partir da detecção de microrganismos indicadores que podem estar relacionados com as condições sanitárias do local de produção, do processamento, do armazenamento, e também com a possível presença de organismos patogênicos (TAMANINI et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2014). Dentre estes métodos, a Contagem Padrão em Placas (CPP) de Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC mL<sup>-1</sup>) de bactérias mesófilas é uma técnica bastante utilizada para indicar a qualidade sanitária do leite (MARTINS et al., 2014). Outro método bastante utilizado é a estimativa do Número Mais Provável por mililitro (NMP mL<sup>-1</sup>) de coliformes totais e termotolerantes em meios contendo lactose como fonte de carbono (SILVA et al., 2008). Os valores limites para cada tipo de leite (cru refrigerado e pasteurizado), tanto para coliformes como para bactérias mesófilas são estabelecidos pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), de acordo com a Instrução Normativa (IN) n<sup>o</sup> 62, implantada em 29 de dezembro de 2011.

Com base nesses dados, este trabalho visou avaliar a qualidade microbiológica, eficiência do processo de pasteurização e de melhorias nas condições higiênico-sanitárias em amostras de leite provenientes de três localidades da região de Uberlândia, Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Coleta das amostras:

As amostras de leite foram coletadas em três localidades: A- Fazenda Patrona (município de Araguari), B- Fazenda do Salto e C- Laticínios Calu (ambas no município de Uberlândia). Foram realizadas coletas quinzenais em cada fornecedor, em um total de seis coletas por localidade. Na propriedade rural A, a coleta das amostras foi feita ao final da ordenha da manhã, aos domingos. As amostras foram retiradas de dentro do próprio latão em garrafa PET, seguido de armazenamento em geladeira por cerca de 8 h. Após esse período, o material foi transportado até a cidade de Araguari, onde 25 mL da amostra foram transferidos para um erlenmeyer estéril. Primeiramente, o bico da garrafa e as mãos do manipulador foram limpos com álcool 70% e, em seguida, o leite foi transferido para o erlenmeyer e armazenado na geladeira. No dia seguinte, a amostra foi levada em caixa isotérmica para o Laboratório de Microbiologia Ambiental, da Universidade Federal de Uberlândia para a realização imediata das análises.

No Fornecedor B (Fazenda do Salto), as coletas quinzenais foram realizadas nas terça-feira, utilizando os mesmos utensílios e a mesma metodologia de assepsia. Após a assepsia das mãos, o erlenmeyer estéril foi submergido no tanque de refrigeração da propriedade para coleta da amostra. Em seguida, a amostra foi levada até o laboratório em caixa isotérmica para realização das análises microbiológicas. A coleta das amostras do laticínio (fornecedor C) foi mais simples, pois foram obtidas de caixas de leite compradas no supermercado e levadas até o laboratório para a realização das análises.

### Contagem padrão de bactérias mesófilas:

Amostras de leite de cada localidade foram inoculadas nas diluições de 10<sup>-1</sup> a 10<sup>-5</sup> em placas de Petri contendo meio PCA (Ágar Padrão para Contagem) e incubadas a 35 oC por 48 h para a contagem padrão em placa de mesófilos aeróbios totais (CPP). Após este período, foi realizada a contagem de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por mL. Todos os experimentos foram realizados em duplicata e seguindo as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

### Análise de Coliformes:

A primeira etapa para a análise de coliformes foi o teste presuntivo, utilizando caldo lactosado para o crescimento das bactérias, com diluições de 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>, a 35 oC por 48 h. Após esse período, as amostras onde se observou a formação de precipitados, turbidez e gás foram consideradas positivas quanto à presença de coliformes totais. Para a confirmação do Número Mais Provável (NMP mL<sup>-1</sup>) de coliformes totais, alíquotas das amostras que apresentaram

resultado positivo no teste anterior foram incubadas em caldo Verde Bile Brilhante (VBB), a 35 oC por 48 h (teste confirmativo). Para a detecção de coliformes fecais (termotolerantes), alíquotas das amostras com resultados positivos no teste presuntivo foram também incubadas em caldo EC (*Escherichia coli*) a 45 oC, por 24 h (teste completo). O Número Mais Provável de coliformes totais ou termotolerantes (NMP/mL) foi estimado de acordo com APHA - Standard Methods for The Examination of water and wastewater (2005). Todos os experimentos foram realizados em triplicata e seguindo as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados médios das seis análises realizadas em cada localidade referentes à presença de colônias bacterianas mesófilas pela análise por contagem padrão em placas (CPP). Foi observado um maior número de Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL) nas amostras provenientes da propriedade A (Fazenda Patrona), seguido da Fazenda do Salto (localidade B) e, por fim, do leite pasteurizado no qual não houve crescimento (fornecedor C).

Como não existem limites de UFC mL<sup>-1</sup> e de NMP para coliformes totais e termotolerantes para o leite cru, foram considerados os limites máximos estabelecidos pela Instrução Normativa (IN) n<sup>o</sup> 62 para o leite cru refrigerado. Tais limites são: 8,0 x 10<sup>4</sup> UFC mL<sup>-1</sup> de bactérias mesófilas, 4,0 NMP mL<sup>-1</sup> de coliformes totais e 2,0 NMP mL<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes. Já para leite pasteurizado, de acordo com a IN n<sup>o</sup> 62, os limites máximos estabelecidos são: 1,0 x 10<sup>3</sup> UFC mL<sup>-1</sup> de bactérias mesófilas, menor do que 0,3 NMP mL<sup>-1</sup> de coliformes totais (N = 5; c = 0; m < 1) e igual a 0 (zero) NMP mL<sup>-1</sup> para coliformes termotolerantes (N = 5; c = 0; m = ausência).

**Tabela 1.** Estimativa de bactérias mesófilas (em UFC mL<sup>-1</sup>)

Propriedade	le seis amostragens
A (leite cru, não refrigerado)	1,28 x 10 <sup>8</sup>
B (leite cru, refrigerado)	2,45 x 10 <sup>6</sup>
C (leite pasteurizado)	0

Com relação à presença de coliformes totais nas amostras (Teste Presuntivo e Confirmativo) foi observado um resultado semelhante. As amostras provenientes do leite cru não refrigerado (Fornecedor A) apresentaram elevados índices de coliformes totais, enquanto que nas amostras do leite cru refrigerado (produtor B) os níveis foram bem menos expressivos, porém também mostraram contaminação. Da mesma forma, as amostras analisadas do leite pasteurizado obtido do laticínio (produtor C) não apresentaram contaminação (Tabela 2). Os resultados da análise quanto à presença de coliformes termotolerantes também mostraram números bastante expressivos. Do mesmo modo, foram obtidos valores altos para as amostras provenientes do fornecedor A (leite cru não refrigerado), seguido de valores intermediários para as amostras do fornecedor B (leite cru refrigerado), enquanto que amostras de leite pasteurizado proveniente do laticínio não apresentaram contaminações (Tabela 3).

**Tabela 2.** Número mais provável de coliformes totais após Teste Confirmativo

Propriedade	
Fazenda Patrona (leite cru, não refrigerado)	>2400
Fazenda do Salto (leite cru, refrigerado)	>100
Laticínios Calu (leite pasteurizado)	0

**Tabela 3.** Número mais provável de coliformes termotolerantes (Teste Completo)

Propriedade	
Fazenda Patrona (leite cru, não refrigerado)	1100
Fazenda do Salto (leite cru, refrigerado)	7
Laticínios Calu (leite pasteurizado)	0

De acordo com a Instrução Normativa (IN) n<sup>o</sup> 62, os limites estabelecidos de bactérias mesófilas e de coliformes para leite cru refrigerado e para leite pasteurizado estão apresentados nas Tabelas 4 e 5:

**Tabela 4.** Limites máximos de mesófilos, coliformes totais e termotolerantes para leite cru refrigerado

Microrganismo	Limite Máximo
Bactérias mesófilas	Até 8,0 x 10 <sup>4</sup> UFC mL <sup>-1</sup>
Coliformes totais	Até 4 NMP mL <sup>-1</sup>
Coliformes termotolerantes	Até 2 NMP mL <sup>-1</sup>

**Tabela 5.** Limites máximos de mesófilos, coliformes totais e termotolerantes para leite pasteurizado

Microrganismo	Limite Máximo
Bactérias mesófilas	Até 1,0 x 10 <sup>3</sup> (UFC mL <sup>-1</sup> )
Coliformes totais	N = 5; c = 0; m < 1
Coliformes termotolerantes	N = 5; c = 0; m = ausência

Portanto, ao se comparar os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 3, conclui-se que as amostras de leite oriundas dos produtores A e B (leite cru e leite refrigerado, respectivamente) estão fora dos limites estipulados por lei. Quando se realiza uma análise microbiológica de amostras de leite, de imediato deve ser feita uma relação com as condições higiênico-sanitárias do local onde se realizou a ordenha, higiene do funcionário que a realiza (mãos limpas), utensílios da ordenha bem limpos e também verificar se o animal encontra-se externamente asseado (pêlos aparados, não presença de barro no úbere e tetos). O teste da caneca também apresenta sua importância no índice de coliformes presentes no leite, pois o “grumo” gerado pela mastite (infecção nos tetos) pode conter coliformes e outras bactérias. Dentro desse contexto, é de grande valia destacar a influência dos tratamentos pré e pós “dipping” nos animais. Esse tratamento consiste em se passar no teto do animal algum agente bactericida, como por exemplo, iodo ou hipoclorito antes e após a ordenha (RICHTER et al., 2013).

Ao se analisar os números apresentados nas Tabelas 2 e 3, é possível observar um alto número de coliformes e de

bactérias mesófilas nas amostras provenientes dos produtores A e B. O produtor A apresentou valores bastante elevados de tais microrganismos em todos os testes. Este resultado pode estar relacionado às condições do local onde foram realizadas as ordenhas. Tal local trata-se de um curral não pavimentado. Outro fator que pode justificar tais valores é a higienização do funcionário que realiza a ordenha, que não é realizada. Além disso, nessa propriedade não se utiliza o pré e o pós “dipping” no auxílio para eliminação de bactérias do teto e também não é realizado o teste da caneca para detecção da mastite. Outro fator extremamente relevante, é como o leite é armazenado e transportado até o momento da análise. No caso do leite produzido na fazenda Patrona, este costuma ser armazenado dentro de garrafas plásticas, que podem não estar adequadamente higienizadas. Além disso, o produto costuma ser coletado pela manhã e armazenado em geladeira até o final da tarde, quando então, as amostras são levadas da propriedade para a cidade, em um trajeto de cerca de 2 h sem refrigeração. Portanto, até o momento da análise existe a possibilidade de multiplicação de microrganismos nessas amostras.

Com relação às amostras obtidas da Fazenda do Salto (produtor B), apesar dos resultados estarem acima dos limites, estes foram menores do que os observados para as amostras obtidas da localidade A. Essa diferença está relacionada às melhores condições higiênicas nessa propriedade, como curral pavimentado, realização do pré e pós “dipping” nos animais, bovinos externamente asseados e a higiene do funcionário que realiza a ordenha. No entanto, nessa propriedade rural o teste para detecção da mastite não é realizado, o que pode acarretar a presença de bactérias no leite oriundas do teto da vaca (OLIVEIRA et al., 2011; RICHTER et al., 2013).

O leite pasteurizado não apresentou índices de contaminação em nenhum dos parâmetros analisados, o que foi compatível com o esperado, uma vez que o processo de pasteurização elimina, teoricamente, 97% da chamada microbiota banal do leite e 100% da flora patogênica (OLIVEIRA, 2005) garantido que o produto final esteja livre de *Salmonella*, *Campylobacter*, *Staphylococcus* e outras bactérias (OLIVEIRA, 2005). O laticínio utiliza o processo UHT (Ultra High Temperature) para pasteurização, que consiste em elevar a temperatura para 130 oC por 2 a 4 s e resfriar rapidamente a 32 oC (TRONCO, 2010), eliminando microrganismos e esporos (NERO et al., 2003).

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se de que quanto melhores as condições higiênico-sanitárias do local da ordenha, dos utensílios utilizados para tal processo, da saúde externa do animal, utilização do teste da caneca para detecção da mastite clínica, realização do pré e do pós “dipping” nos animais, menor serão os índices de bactérias mesófilas e de coliformes totais e termotolerantes nas amostras.

Os dados obtidos nas propriedades A e B mostraram como pode ser perigoso o comércio informal de leite em pequenas cidades, em função da coleta, armazenamento e transporte inadequados por períodos grandes e sem refrigeração. Com isso, as bactérias ali presentes podem se multiplicar e serem encontradas em números acima dos permitidos por lei. O presente estudo mostrou também o quão eficiente é o processo de pasteurização do tipo UHT, utilizado

pelo laticínio Calu (fornecedor C) no controle de bactérias mesófilas e do grupo dos coliformes.

## AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação: PROPP-UFU pelo apoio financeiro concedido e pela bolsa de iniciação científica concedida para C.P.F.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Portaria n° 451, de 19 de setembro de 1997. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451\\_97.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/451_97.htm)>. Acesso em 20 de abril de 2014.
- APHA, AWWA, WEF. Multiple tube fermentation technique for members of the coliform group. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21<sup>st</sup> ed. Washington DC: APHA, 2005. Section 9221.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Decreto n° 30.691 de 29/03/52. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, SIPA-DILEI.
- BRASIL. **Instrução Normativa n° 62, de 29 de dezembro de 2011**. Regulamenta a Produção, Identidade e Qualidade do Leite Tipo A, Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial da União. Seção 1. 30/12/2011.
- CATÃO, R. M. R.; CEBALLOS, B. S. O. *Listeria* spp., Coliformes Totais e Fecais e *E.coli* no leite cru e pasteurizado de uma indústria de laticínios, no Estado da Paraíba (Brasil). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21(3):282-287. Set-Dez.2001.
- FRANCO, Bernadette D. G. M; LANDGRAF, Mariza, Maria Tereza Destro. **Microbiologia dos Alimentos**, São Paulo, Ed. Atheneu, 2005.p27-171.
- MARTINS, E. S.; REIS, N. E. V. Qualidade microbiológica do leite cru em função de medidas profiláticas no manejo de produção. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.8, n.02, p.1348-1359, 2014.
- NERO, L. A.; MAZIERO, D.; BEZERRA, M. M. S. Hábitos alimentares do consumidor de leite cru de Campo Mourão-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n.1, p.21-26, jan./jun., 2003.
- OLIVEIRA, R. P. S. **Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba – SP**. 2005. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência e

- Tecnologia dos Alimentos) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.
- OLIVEIRA, C. M. C.; SOUSA, M. G. S.; SILVA, N. S.; MENDONÇA, C. L.; SILVEIRA, J. A. S.; OAIGEN, R. P.; ANDRADE, S. J. T.; BARBOSA, J. D. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesq. Vet. Bras.** v.31, n.2, p.104-110, fev., 2011.
- PADILHA, M. R. F.; FERNANDES, Z. F.; LEAL, T. C. A.; LEAL, N. C.; ALMEIDA, A. M. P. Pesquisa de bactérias patogênicas em leite pasteurizado tipo C comercializado na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, 34(02), Mar-Abril, 2001.
- RIBEIRO, M. E. R.; PETRINI, L. A.; AITA, M. F.; BALBINOTTI, M.; STUMPF JR, W.; GOMES, J. F.; SCHRAMM, R. C.; MARTINS, P. R.; BARBOSA, R.S. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras da região sul do Rio Grande do Sul. **Revista brasileira Agrociência**, v.9, n.3, p.287-290, jul-set, 2003.
- RICHTER, E.; MELO, T.; RUOSO, M.; ZEOLLA, N.; GROENWOLD, V. Ações de manejo e sanitárias no controle de CCS em rebanhos leiteiros agroecológicos. **Cadernos de Agroecologia- ISSN 2236-7934**, vol.8, n.2, nov., 2013.
- SALVADOR, F. C.; BURIN, A. S.; FRIAS, A. A. T.; OLIVEIRA, F. S.; FAILA, N. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado comercializado em Apucarana-PR e região. **Revista F@pciência**, v.9, n.5, p.30-41, 2012.
- SCHUSTER, C.; GONZALES, H. L.; BUCHLE, J.; TIMM, C. D. Avaliação de equipamento alternativo para pasteurização lenta de leite previamente envasado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26(4):828-831, Out-Dez.2006.
- SILVA, M. C. D.; SILVA, J. V. L.; RAMOS, A. C. S.; MELO, R. O.; OLIVEIRA, J. O. Caracterização microbiológica e físico-química de leite pasteurizado destinado ao programa do leite no Estado de Alagoas. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(1):226-230, Jan-Mar., 2008.
- TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; MAGNANI, D. F.; BARROS, M. A. F.B.; BELOTI, V.. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização do leite tipo “C” produzido na região norte do Paraná. **Ciências Agrárias**, v.28, n.3, p.449-454, 2007.
- TEIXEIRA, L. E. B.; SOUSA, F. C.; SANTOS, J. E. F.; MOREIRA, I. S.; CASTRO, D. S. Aspecto microbiológico em amostra de leite pasteurizado tipo C comercializado na região Caririense. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.3, p.13-18, jul-set, 2014.
- TIMM, C. D.; GONZALEZ, H. L.; OLIVEIRA, D. S.; BÜCHLE, J.; ALEXIS, M. A.; COELHO, F. J. O.; PORTO, C. R. Avaliação da qualidade microbiológica do leite pasteurizado integral produzido em microusinas da região sul do Rio Grande do Sul. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 17, n. 106, p. 100-104, 2003.
- TRONCO, V. M. Manual de Inspeção da Qualidade do Leite. 4ª ed. Santa Maria: Editora ,UFSM, 2010.