Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DE TEMPERATURA NA PASTEURIZAÇÃO LENTA DE LEITE ORGÂNICO EM TACHO DE AÇO INOXIDÁVEL

STUDY OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN THE SLOW PASTEURIZATION OF ORGANIC MILK IN A STAINLESS STEEL POT

Sandra Gomes de Amorin[1] Fernanda Arpini Souza[1] Sandra Cristina Ballen [2]
Juliana Steffens[2] Marcos Alceu Felicetti[1]

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo investigar a distribuição de temperatura em tacho inoxidável, na pasteurização de leite orgânico previamente envasado. Doze lotes de 20 litros de leite orgânico foram processados e analisados. As provas realizadas em quatro lotes foram contagens de mesófilos aeróbicos, coliformes totais e coliformes termotolerantes, salmonella sp. e pesquisa da atividade das enzimas fosfatase e peroxidase. Também foi avaliada a distribuição de temperatura no tacho e o tempo necessário para alcançar a temperatura de pasteurização dentro da garrafa de polietileno de alta densidade. A eficiência do processo de pasteurização em reduzir o número de mesófilos aeróbicos do leite variou de 99,33 a 99,38%. Dos quatro lotes apenas um apresentou contagem de coliformes totais>3,0 NMP/mL, nas demais análises todos apresentaram conformidades com a legislação. O tempo para iniciar a pasteurização variou de 31 min a 34 min. O tacho apresentou boa distribuição de temperatura, não necessitando sistema de agitação. O processo de pasteurização lenta do leite orgânico foi eficiente na redução de microrganismos, além da boa homogeneidade da distribuição de temperatura, podendo ser uma alternativa viável para os pequenos produtores da região, principalmente para comercialização em feiras.

Palavras-chave: Eficiência. Equipamento alternativo. Leite orgânico. Pasteurização.

Abstract:. *The present study aimed to investigate the temperature distribution in a stainless steel pan, in the pasteurization of previously filled organic milk. Twelve batches of 20 liters of organic milk were processed and analyzed. The tests carried out in four batches were counting of aerobic mesophiles, total coliforms and thermotolerant coliforms, salmonella sp., Calculation of the reduction of aerobic mesophiles and research of the activity of the enzymes phosphatase and peroxidase. The temperature distribution in the pot and the time required to reach the pasteurization temperature in the high density polyethylene bottle were also evaluated. The efficiency of the pasteurization process in reducing the number of aerobic mesophiles in milk ranged from 99.33 to 99.38%. Of the four batches, only one had a total coliform count> 3.0 NMP / mL, in the other analyzes, all showed compliance with the legislation. The time to start pasteurization ranged from 31 min to 34 min. The pan had a good temperature distribution, not requiring a stirring system. The process of slow pasteurization of organic milk was efficient in reducing microorganisms, in addition to good homogeneity temperature distribution, and can be a viable alternative for small producers in the region, mainly for trade at fairs.*

Key-words: *Efficiency. Alternative equipment. Organic milk. Pasteurization.*

[1] *Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Laranjeiras do Sul/PR, Brasil, e-mail: amorinuffs@gmail.com, fernanda.souza@uffs.edu.br, marcos.felicetti@uffs.edu.br*
[2] *Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim/RS, Brasil,email: sandra-ballen@live.com, julisteffens@uricer.edu.br*

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

1 Introdução

Na busca por uma alimentação segura, verifica-se uma mudança de hábitos alimentares não só no Brasil como em vários países do mundo. Essa mudança pode ser observada pela demanda crescente de produtos orgânicos, os quais vêm ocupando espaço expressivo dentro do mercado mundial (MIE et al, 2017). Entre os alimentos orgânicos, o leite assume especial importância por ser destinado principalmente às crianças.

Leite orgânico é o produto da pecuária leiteira orgânica, o qual deve ter uma exploração economicamente viável, ecologicamente correta e socialmente justa. A produção de leite orgânico se enquadra dentro da Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica (GALDINO et al., 2012). O leite orgânico se diferencia do convencional devido a não utilização de fertilizantes, herbicidas, antibióticos, hormônios, entre outros. No entanto para se produzir leite orgânico é necessário cumprir alguns requisitos que não são exigidos no sistema convencional, tais como alimentação do rebanho, instalações e manejo, escolha de animais, sanidade, processamento do leite, etc. (AROEIRA et al., 2005).

A produção de leite orgânico no Brasil esta crescendo devido ao aumento do interesse de produtores e consumidores em função da mudança de hábitos alimentares da população (SOARES et al. 2011). No entanto, algumas questões sobre qualidade do produto e se ele obedece aos princípios da produção orgânica ainda precisam ser explorados.

Como o leite orgânico geralmente é produzido por pequenos produtores, e para que eles possam vender este produto é necessário que o mesmo seja pasteurizado. Dentre os sistemas de pasteurização, a lenta é a mais apropriada para este caso, pois é uma técnica simples e barata, e consiste no aquecimento do leite a 62 - 65°C por 30 minutos, seguido de resfriamento a 4ºC e envase. Equipamentos alternativos de comprovada eficiência podem colaborar na viabilização do uso da pasteurização lenta, transformando pequenos produtores em microempresários e colaborando para a formalização do comércio de leite fluido, chegando a viabilizar a comercialização em feiras de produtores rurais.

Na pasteurização o ponto mais importante é o binômio tempo/temperatura, que garante a obtenção de um processo de esterilização comercial. Temperaturas abaixo das estabelecidas são indesejáveis e acima podem causar problemas tecnológicos com alterações das proteínas, interferindo no sabor, geleificação, formação de sedimentos, bloqueio da transferência de calor nas superfícies dos trocadores de calor, perda do valor nutricional e escurecimento (BASTOS, 1999).

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar eficiência da pasteurização lenta em tacho inoxidável de leite orgânico previamente envasado por meio de análises físico-químicas, microbiológicas e o tempo para o leite atingir 63°C em seu interior.

2 Material e Métodos

Distribuição de temperatura no tanque de pasteurização

O leite orgânico integral não padronizado, utilizado para elaboração deste trabalho, foi cedido pela Cooperativa Agroindustrial 8 de Junho – COPERJUNHO, localizada em Laranjeiras do Sul – PR.

Para verificar a distribuição de temperatura de pasteurização do leite orgânico integral foi utilizado um tanque de aço inoxidável da West Equipamentos, com capacidade de 80 litros, com 50 cm de largura, 75 cm de comprimento e 35 cm de altura. No tanque foram inseridos 60 litros de água, e em seguida foram afixados 5 termopares em três alturas (0 cm,

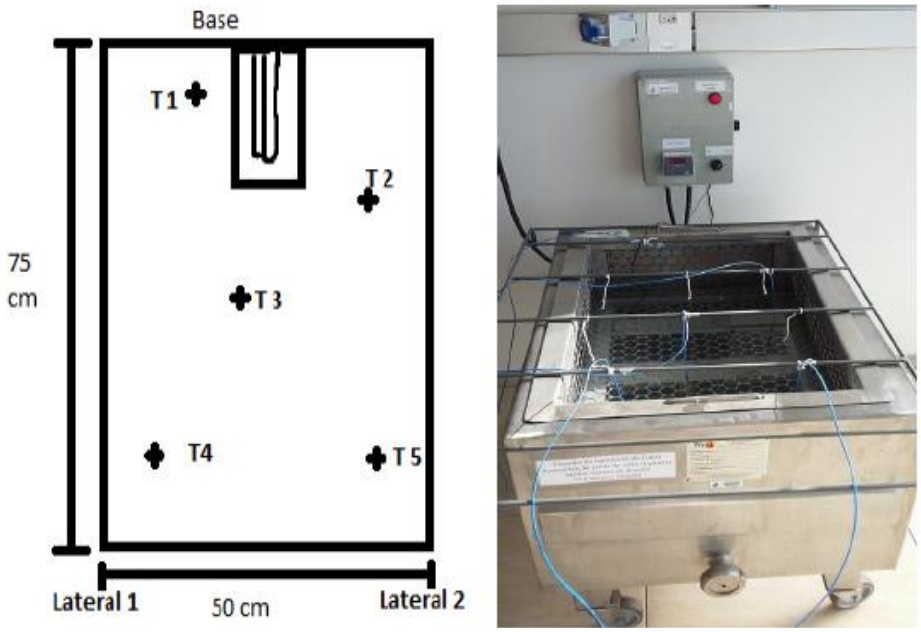
Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

7 cm e 14 cm), com posições diferentes, indicadas na Tabela 1, e ligado o aquecimento do tanque. Para cada ponto foi realizado o monitoramento da temperatura a cada minuto, por meio de um Data logger (Warme, MasterLogger A202), até atingir 65°C.

Tabela 1- Posição dos termopares no tanque de pasteurização.

Termopar	Distância da base (cm)	Distância da lateral 1 (cm)	Distância da lateral 2 (cm)
T1	6,5	13,0	37,0
T2	25,5	41,0	9,0
T3	44,5	20,0	30,0
T4	63,0	7,5	42,5
T5	64,0	41,5	8,5

A Figura 1a mostra a indicação de localização dos termopares e a Figura 1b apresenta uma vista do tanque de pasteurização utilizado.



(a) (b)

Figura 1. Tanque de pasteurização: (a) dimensões e local de fixação dos termopares, (b) vista do tanque de pasteurização.

Tempo para iniciar a pasteurização

O leite foi previamente envasado em garrafas de polietileno de alta densidade (PEAD) com tampa de pressão em volumes de 1 litro, após foram acompanhados 4 bateladas com repetições duplicata, com o leite dentro da garrafa apresentando temperatura de 16°C, para determinar o tempo necessário para o leite atingir a temperatura de pasteurização lenta. As garrafas foram colocadas na água aquecida a 65°C, sendo 20 L cada batelada. Foi monitorado a temperatura no interior das embalagens, a cada um minuto, introduzindo no interior da garrafa termopares, em 5 pontos aleatórios do tacho de forma a identificar o momento do início da contagem do tempo de pasteurização de 63ºC.

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

Pasteurização do leite

Depois de identificado os tempos de início da pasteurização foram realizados 4 ensaios, onde novamente 20 garrafas de leite, foram colocadas no tanque e após passado o tempo necessário para atingir a temperatura de 63ºC no interior das garrafas, foram cronometrados 30 minutos necessários para realização de pasteurização lenta conforme a Normativa 62 do MAPA (BRASIL, 2011), mantendo o leite a 63 ± 2°C. Para verificar o comportamento da temperatura do leite e da água, foram afixados três termopares fora das garrafas de leite e três termopares dentro das garrafas de leite, conforme ilustrado na Figura 2. Após a pasteurização o leite foi resfriado em banho de gelo até atingir 6 ± 2 ºC.

Figura 2. Pontos de fixação dos termopares dentro e fora das garrafas de leite.

Análises físico-químicas e microbiológicas

O leite pasteurizado foi caracterizado em relação a: fosfatase alcalina, peroxidase e densidade de acordo com a metodologia da Instrução Normativa 68 do MAPA (BRASIL, 2006). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Também foram realizadas no leite cru e pasteurizado, análises de mesófilos de acordo com a metodologia da Instrução Normativa 62 de 2003 do MAPA (BRASIL, 2003), coliformes totais e termotolerantes de acordo com a metodologia do item 8.71 da APHA (American Public Health Association) de 2001 (APHA, 2001) e *Salmonella* sp. de acordo com a metodologia da AOAC (Official Method of Analysis) 2011.03 (AOAC, 2012), sendo estas análises realizadas em duplicata.

3 Resultados e discussão

Distribuição de temperatura no tanque de pasteurização

A Figura 3a, 3b e 3c apresenta a temperatura da água de aquecimento do tanque em relação ao tempo, para os 5 termopares, para as alturas de 0 cm, 7 cm e 14 cm, respectivamente. Verifica-se que a distribuição da temperatura foi homogênea nos 5 pontos onde foram afixados os termopares. Quando comparado as diferentes alturas também foi observado uma boa homogeneidade, verificando que não é necessário adicionar agitação ao

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

tacho para uma boa distribuição de temperatura. Schuster et al (2006) também estudaram a temperatura em 5 diferentes pontos a cada 10 minutos de pasteurização em equipamento alternativo e verificou ser desnecessário o uso de bomba de circulação de água, pois a temperatura manteve-se estável em todo o processo de aquecimento e pasteurização.

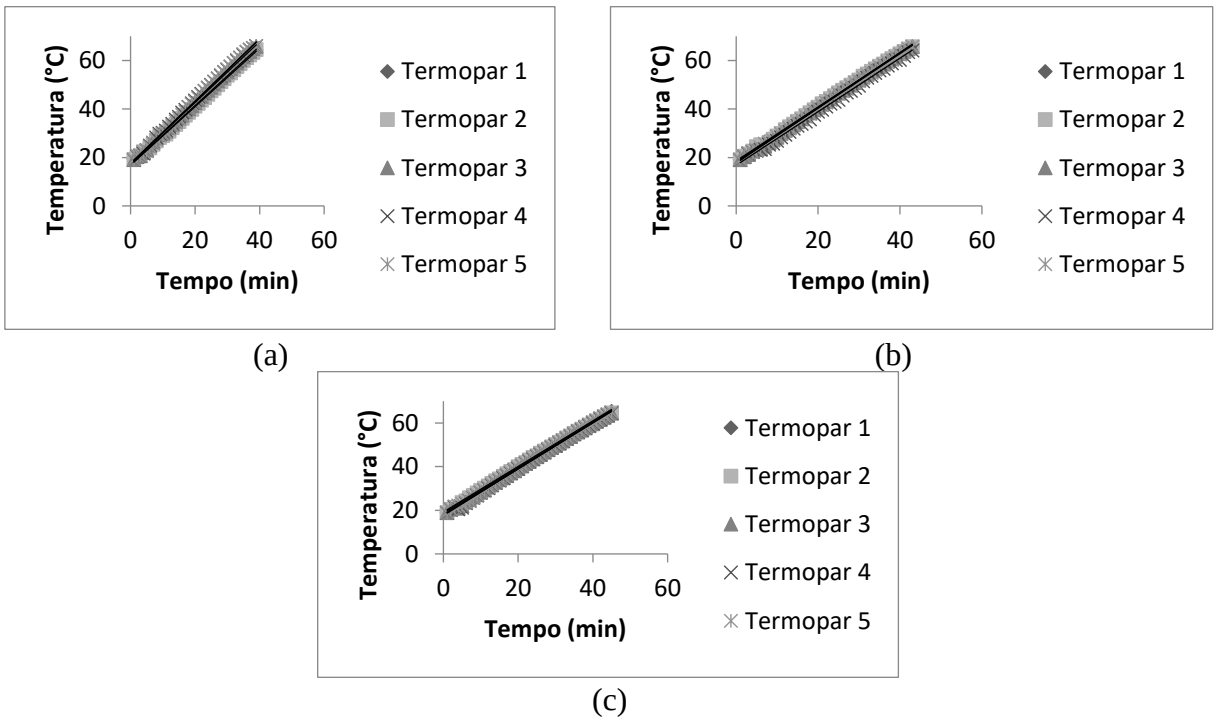


Figura 3. Temperatura da água de aquecimento do tanque em relação ao tempo, para os 5 termopares, para as alturas de 0 cm (a), 7 cm (b) e 14 cm (c).

Na Figura 4 são apresentados os dados de temperatura dos termopares dentro das garrafas e fora das garrafas, em relação ao tempo. A média da temperatura fora das garrafas foi de 64,35°C, e para atingir a temperatura de pasteurização (63°C) dentro das garrafas foram necessários 35 min para o termopar 1 e 33 min para os termopares 2 e 3. Estes tempos são considerados muito próximos um do outro, e, portanto a partir de 34 min, foram contados mais 30 min para que a pasteurização fosse considerada completa. Assim, foram necessários 64 min para a pasteurização do leite dentro das garrafas.

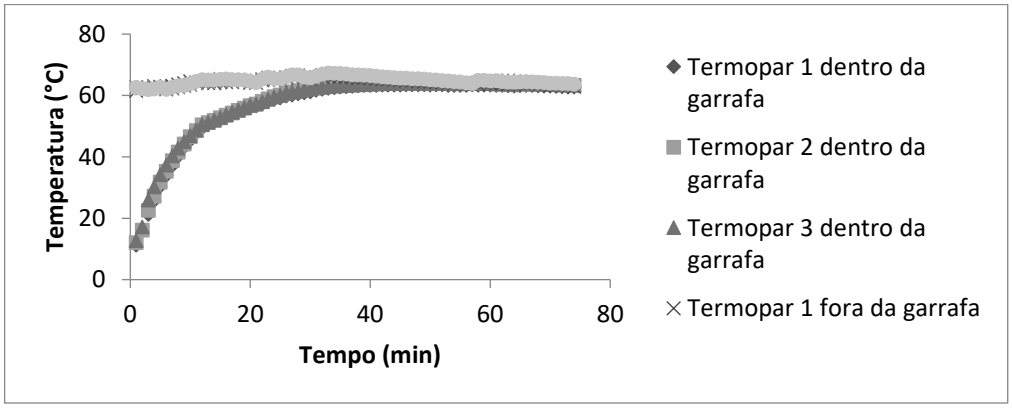


Figura 4. Curva de penetração de calor na garrafa de PEAD.

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

Schuster et al. (2006) ao trabalhar com leite envasado em sacos de polietileno de baixa densidade - PEBD, verificaram que o tempo de imersão do leite na água aquecida necessário para alcançar a temperatura mínima de pasteurização (63°C) no interior das embalagens foi aproximadamente 20 min para o leite com temperatura de 301°C e aproximadamente 30 min para o leite a 3°C. Porém devido às diferenças da temperatura inicial do leite e dos coeficientes de condutividade térmica de cada material, a transferência de calor ocorre mais rapidamente em PEBD, pois a espessura da embalagem foi menor, do que no PEAD.

A Figura 4 demonstrou baixíssima variação da temperatura para os três termopares dentro e fora das garrafas, mostrando que houve uma boa homogeneização distribuição de temperatura no tacho.

Ao estudar a pasteurização lenta do leite na própria embalagem PEBD (polietileno de baixa densidade), Teixeira Neto (1997) também observou a pouca variação de temperatura em diferentes pontos do equipamento alternativo, demonstrando, desta forma, uma boa homogeneidade do sistema.

Os resultados das análises de fosfatase alcalina, peroxidase e densidade a 15°C do leite, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2- Análises fisíco-químicas do leite a 15°C, em relação a enzimas fosfatase alcalina e peroxidase, e da densidade para as 4 amostras analisadas.

Amostra	Fosfatase	Peroxidase	Densidade (g/mL)
1	Negativa	Positiva	1,029
2	Negativa	Positiva	1,028
3	Negativa	Positiva	1,029
4	Negativa	Positiva	1,030

Segundo a Instrução Normativa 62, após a pasteurização o produto assim que processado deve apresentar teste negativo para fosfatase alcalina e teste positivo para peroxidase (BRASIL, 2011), mostrando que o processo de pasteurização realizado está em conformidade com a legislação e obedeceu ao binômio tempo/temperatura.

Todas as amostras de leite pasteurizado apresentaram resultado negativo para fosfatase, indicando que o processo foi eficaz na eliminação de microrganismos patogênicos que ocasionalmente pudessem estar presentes no leite cru (BRASIL, 2006).

Ao realizar pasteurização lenta de leite, previamente envasado em sacos de polietileno, em equipamento alternativo Schuster et al. (2006) também encontraram resultados negativos para fosfatase alcalina e positivo para peroxidase. Com isso demonstrou-se que equipamentos alternativos são eficientes na eliminação dos microrganismos patogênicos na pasteurização lenta.

Tinôco et al. (2002) analisaram 30 amostras de leite pasteurizado quanto às características físico-químicas e verificaram que a fosfatase alcalina, como no presente estudo, foi negativa para todas as amostras, mostrando assim que foi atendida a temperatura mínima utilizada na pasteurização. Porém, os autores encontraram resultados diferentes do presente estudo quando pesquisaram a enzima peroxidase, pois encontraram três amostras negativas, indicando assim superaquecimento das mesmas, ou seja, foi utilizada uma temperatura maior que 65 °C e, consequentemente, ocorreu uma possível diminuição no valor nutritivo.

O leite pasteurizado no presente estudo, esta de acordo com a Instrução 62 que diz que a densidade do leite a 15 °C deve ser de 1,028 a 1,034 g/mL (BRASIL, 2011). Através da

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

densidade é possível avaliar a relação entre os sólidos e o solvente no leite, utilizado juntamente com o teste de gordura para determinar o teor de sólidos do leite. A densidade abaixo do nível serve para identificar fraude no leite (água), problemas nutricionais ou ainda problemas na saúde do animal. A densidade do leite depende diretamente da matéria dissolvida e suspensa no volume pesquisado, isto é, do extrato seco desengordurado, gordura e água. Um leite com baixo teor em gordura apresenta maior densidade enquanto que uma amostra com alto teor de gordura mostra menor densidade. Por outro lado, uma amostra de leite com maior quantidade de água (como por exemplo, no caso de fraude por adição de água no leite) tem densidade menor do que a amostra normal. Isto acontece porque a densidade da água é menor quando comparada ao leite e o resultado final tende a se aproximar do valor da água.

Campos (2004) encontrou densidade de 1,031 g/mL em leite pasteurizado orgânico, valores muito semelhantes ao encontrado neste trabalho, como mostrado na Tabela 4. O teste da densidade pode ser útil na detecção de fraudes por adição de água no leite com consequente diminuição da mesma. Entretanto, este não é um teste conclusivo para determinação desta fraude, uma vez que a sua alteração também pode ser consequência de variações na composição química do leite, como por exemplo, excesso de gordura ou processo de desnate (FONSECA & SANTOS, 2000).

Os resultados da contagem de mesófilos para as 4 amostras analisadas encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3- Contagem de Mesófilos do leite cru e pasteurizado para as 4 amostras analisadas.

Amostra	Mesófilos UFC/mL		Redução de mesófilos (%)
	Leite cru	Leite pasteurizado	
1	$79x10^4$	$49x10^2$	99,38
2	$95x10^4$	$64x10^2$	99,33
3	$84x10^4$	$52x10^2$	99,38
4	$86x10^4$	$55x10^2$	99,36

A eficiência do processo de pasteurização lenta do leite orgânico variou de 99,33 a 99,38 %, evidenciando que o processo de pasteurização foi eficiente na redução de microrganismos mesófilos.

Ao realizar a pasteurização lenta de leite, previamente envasado em sacos de polietileno, em equipamento alternativo Schuster et al. (2006) verificaram que a eficiência do processo de pasteurização em reduzir o número de mesófilos aeróbicos do leite variou de 99,97 a 99,99%.

Embora tanto a pasteurização rápida como a lenta, adequadamente aplicadas, sejam eficientes na redução de microrganismos mesófilos aeróbicos, elas são influenciadas pela carga inicial de termodúricos e pelas características de termossensibilidade, ligadas à relação temperatura/tempo, dos microrganismos presentes no leite cru (SCHUSTER et al., 2006).

A Tabela 4 apresenta os resultados de Coliformes Totais e Termotolerantes e *Salmonella sp.* para as 4 amostras analisadas.

Das quatro amostras de leite analisadas, apenas uma ficou fora dos padrões estabelecido em legislação, quanto a coliformes totais (30/35ºC). Segundo a Instrução Normativa 62, imediatamente após a pasteurização, o leite pasteurizado tipo C deve apresentar enumeração de coliformes a 30/35ºC <0,3 NMP/mL) da amostra. O leite pasteurizado também deve apresentar ausência de *Salmonella sp* /25mL (BRASIL, 2011). As demais amostras ficaram dentro dos padrões exigidos pela legislação, mostrando que a pasteurização foi eficiente.

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

Tabela 4- Coliformes Totais e Termotolerantes e *Salmonella sp*.para as 4 amostras analisadas.

Amostra	Coliformes totais NMP/mL	Coliformes termotolerantes NMP/mL	*Salmonella sp.*/25 mL
1	<0,3	<0,3	Ausente
2	4,3	<0,3[2]	Ausente
3	<0,3	<0,3	Ausente
4	<0,3	<0,3	Ausente

Considerando-se que o grupo de microrganismos coliformes é um indicador das condições higiênico-sanitárias da produção e beneficiamento do leite pasteurizado, no caso da amostra com valores superiores ao da legislação, pode ter ocorrido alguma contaminação durante o processamento, na análise da amostra ou durante o transporte da amostra. Outro fator a ser levado em consideração é a quantidade inicial de coliformes no leite cru, que neste trabalho não foi realizado devido a Instrução Normativa 62 apenas exigir a análise microbiológica do leite já pasteurizado, podendo ser muito elevado no inicio.

4 Conclusão

O processo de pasteurização lenta do leite orgânico envasado realizado em tacho inoxidável, foi eficiente na redução de microrganismos, bem como apresentado resultado negativo para fosfatase, indicando que o processo foi eficaz na eliminação de microrganismos patogênicos que ocasionalmente pudessem estar presentes no leite e pode ser uma alternativa viável para os pequenos produtores da região, principalmente para comercialização em feiras. Assim o equipamento (tacho inoxidável) pode ser utilizado para realizar a pasteurização lenta de leite, pois apresenta boa distribuição de temperatura, não sendo necessário à utilização de sistema de agitação de água.

Referências

AOAC Official Methods of Analysis. **Microbiological Methods**, 2011.03 Ed 19, 2012.

APHA, American Public Health Association. **Comendium of Methods for the Examination of Foods.** 4ª Ed. Whashington, DC, 2001.

AROEIRA, L. J. M.; PACIULLO, D. S. C.; FERNANDES, E. N.; PIRES, M.F.A.; MORENZ, M. F.; MACEDO, R. De O. Caracterização da produção orgânica de leite em algumas regiões do brasil. In: Anais **Reunião anual da associação latino americana de produção animal**, 19, 2005.

BASTOS, M. S. R. Leite longa vida UHT: Aspectos do processamento e identificação dos pontos críticos de controle. **Revista Higiene Alimentar,** São Paulo, v. 13, p. 32-36, 1999.

BRASIL, Ministério de agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Oficiais para análises Microbiológicas para Controle de produtos de Origem Animal e Água**. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003.

Revista Tecnológica - Universidade Estadual de Maringá - ISSN 1517-8048
DOI: 10.4025/revtecnol.v29i2.51920

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Métodos Analíticos Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos.** Instrução Normativa 68, 12/12/06. Brasília: Ministério da Agricultura, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 dez. de 2011.

CAMPOS, E. P. **Qualidade microbiológica, físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos e pesticidas no leite bovino produzido pelo sistema convencional e pelo sistema orgânico.** 50 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia) , 2004. Universidade Estadual Paulista – UNESP, Curso de pós-graduação em Medicina Veterinária, Botucatu - SP, 2004.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Remo Editorial, 2000. 175 p.

GALDINO, M.C.; DOMINGUES, P.F.; LAPENNA, B. S. **A.** Produção de leite orgânico e aspectos de segurança alimentar. **Veterinária e Zootecnia**, v.19, p. 490-501, 2012.

MIE, A.; ANDERSEN, H.R.; GUNNARSSON, S.; JOHANNES KAHL, J.; KESSE-GUYOT, E.; REMBIAŁKOWSKA, E.; QUAGLIO, G.; GRANDJEAN, P. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. **Environmental Health**, v.16, p.1-22, 2017.

SCHUSTER, C.; GONZALEZ, H. L.; BÜCHLE, J.; TIMM, C.D. Avaliação de equipamento alternativo para pasteurização lenta de leite previamente envasado. **Ciência e Tecnologias de Alimentos**, v. 26, p. 828-831, 2006.

SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; FONSECA, A.H.; FAGUNDES, G.M.; DA SILVA, J.B. **Produção orgânica de leite: Desafios e perspectivas.** Anais do 1st International Symposium of Dairy Cattle. VIÇOSA: Suprema Grafica e Editora, v.1 , p. 13-43, 2011.

TEIXEIRA NETO, R. O.; VAN DENDER, A. G. F.; BARBIERI, M. K.; EIROA, M. N. U.; MOURA, S. R. Pasteurização de leite na própria embalagem em banho-maria. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, p. 142-147, 1997.

TINÔCO, A. L.; COELHO, M. S. L.; PINTO, P. S. A.; BARCELLOS, R. M. C. Análises das condições físico-químicas do leite oferecido ao comércio em Viçosa - MG. **Revista Higiene Alimentar,** v. 16, p. 101-106. 2002.