

Avaliação microbiológica no leite de vaca *in natura* e pasteurizado comercializado na cidade de Tucuruí, Pará

Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira¹, Paulo Weslem Portal Gomes¹, Marcelo Coelho Simões¹, Luiza Helena da Silva Martins², Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmento³

1. Mestrado em Ciências Ambientais. Universidade do Estado do Pará, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, 66095-015, Belém, Pará, Brasil.

marcosfelipebentes@gmail.com

weslemuepa@hotmail.com

marcelo.uepa14@gmail.com

luhelemarte@gmail.com

priscilasjanbio@yahoo.com.br

<http://lattes.cnpq.br/7697126757065259>

<http://lattes.cnpq.br/1958787377667016>

<http://lattes.cnpq.br/5251593133260702>

<http://lattes.cnpq.br/1164249317889517>

<http://lattes.cnpq.br/5138782013605157>

<http://orcid.org/0000-0002-0306-5454>

<http://orcid.org/0000-0002-1020-8011>

<http://orcid.org/0000-0001-6764-1126>

<http://orcid.org/0000-0003-1911-4502>

<http://orcid.org/0000-0002-5001-9573>

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar os parâmetros microbiológicos do leite bovino comercializado na cidade de Tucuruí, no estado do Pará. Para isso, foram feitas análises de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* spp. de 14 amostras (sete pasteurizadas e sete *in natura*). Os métodos aplicados para as análises microbiológicas foram segundo a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, em consonância com os parâmetros propostos pela American Public Health Association. Para coliformes totais, o leite pasteurizado apresentou seis amostras com valores de <0,3 NMP/mL e somente uma com valor de 20 NMP/mL; já o leite *in natura* apresentou valores que variaram entre 43 NMP/mL a 1100 NMP/mL. Para coliformes termotolerantes, todas as amostras de leite pasteurizados estavam com o valor <0,3 NM/mL; para amostras de leite *in natura*, os valores ficaram entre <0,3 NMP/mL e 1100 NMP/mL. Para *Salmonella*, das 14 amostras analisadas, somente uma de leite *in natura* demonstrou resultado positivo para este parâmetro. Para *Staphylococcus* spp., somente três amostras de leite pasteurizado foram positivas, com resultados de 2x10² UFC/mL a 8x10⁴ UFC/mL; para o leite *in natura*, todas as amostras foram positivas, com resultados entre 2,5x10² UFC/mL a 8,8x10⁴. Com isso, os resultados indicam que ainda há necessidade de melhoramento na padronização dessa matéria-prima e em técnicas ainda mais eficazes de manipulação do leite no município de Tucuruí, Pará.

Palavras-chave: Higiene, padronização, bovinocultura.

Assessment of microbiological in cow's milk in natura and pasteurized marketed in the city of Tucuruí, Pará

ABSTRACT

The objective of this work is to evaluate microbiological parameters of milk and veal marketed in the city of Tucuruí, in the state of Pará. To this, were made analysis of total coliform, coliform organisms, *Salmonella* sp. and *Staphylococcus* spp. of 14 samples (seven pasteurized and seven in natura). The methods used for the microbiological analysis were according to Resolution RDC nº 12, of January 2, 2001 of the National Agency of Sanitary Surveillance, in line with the parameters proposed by the American Public Health Association. For total coliforms, the pasteurized milk presented six samples with values of <0,3 NMP/mL and only one with value 20 NMP/mL; already the milk in natura presented values that varied between 43 NMP/mL to 1100 NMP/mL. For coliform organisms, all of the samples of milk pasteurized were with the value <0,3 NM/mL; for samples of milk in natura, the values were between <0,3 NMP/mL and 1100 NMP/mL. For *Salmonella*, of the 14 samples analyzed, only one of milk in natura showed positive result for this parameter. For *Staphylococcus* spp., only three samples of pasteurized milk were positive, with results of 2x10² UFC/mL to 8x10⁴ UFC/mL; for the milk in natura, all of the samples were positive, with results between 2,5x10² UFC/mL to 8,8x10⁴. With this, the results indicate that there is still need for improvement in the standardization of this raw material and in the techniques even more effective handling of milk in the municipality of Tucuruí, Pará.

Keywords: Hygiene; Standardization; Beef.

Introdução

O Brasil tem a quinta maior produção leiteira em nível internacional, estando somente atrás da Índia, Estados Unidos da América, China e Paquistão (FAO, 2016), e em nível nacional, o leite é um dos seis produtos mais importantes da agropecuária brasileira, o qual é fundamental para o suprimento de alimentos e na geração de emprego para a população (EMBRAPA, 2016). Segundo Paixão et al. (2014), o comércio leiteiro tem sido cada vez mais exigente e preocupado com a produção do alimento até chegar ao consumidor; para isso, a aplicação de boas práticas agropecuárias podem aumentar o retorno do capital investido, atrelado a melhoria de qualidade e confiança do consumidor.

Com o aumento da bovinocultura leiteira em 59,3% nos últimos cinquenta anos (JACOB et al., 2017), a avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos ganhou importância na cadeia produtiva do leite de vaca e seus derivados (GREGORY et al., 2014). Principalmente, por apresentar alto valor nutricional, alto teor de gordura, proteína e minerais,

esses produtos apresentam um meio rico e propício à contaminação e proliferação de microrganismos patogênicos à saúde humana (FRIEDRICZEWSKI, 2017), visto que, a falta de boas práticas de higienização e contaminação por adição de água não tratada ao produto são fatores que podem favorecer a contaminação (LIMA et al., 2016).

Dentre os microrganismos com frequência associação a doenças transmitidas pelo leite, a bactéria *Staphylococcus aureus* é uma das mais importantes com relação a alta patogenicidade ao homem (CUNHA; CUNHA, 2007). Para isso, as indústrias alimentícias desenvolveram a técnica UHT (Ultra-High Temperature) para evitar a contaminação dos alimentos e torna-los com maior vida de prateleira (VIDAL-MARTINS et al., 2005). Nessa técnica, o produto é submetido a temperaturas entre 130 à 150°C no período de 2 a 4 segundos e imediatamente resfriado a uma temperatura inferior a 32°C e envasado sob condições assépticas em embalagens estéreis e hermeticamente fechadas (BRASIL, 1996).

Izidoro et al. (2013) observaram que bactérias proteolíti-

cas se multiplicam no leite mesmo submetido a uma temperatura de 8°C, ocasionando a quebra da caseína e alteração nas características organolépticas e nutricionais. Cavalheiro et al. (2016) ressaltam que os microrganismos psicrófilos quando presentes no leite *in natura* interferem na qualidade final do produto, os quais, segundo Tronco (2008), são introduzidos principalmente pelos métodos de manejo utilizado na ordenha. Além disso, a presença de coliformes termotolerantes indicam a contaminação por meios fecais, e podem fermentar a lactose produzindo ácido e gás à temperatura de 45°C (PÁDUA, 2013).

Nesse contexto, este estudo teve por objetivo identificar os possíveis microrganismos no leite de vaca *in natura* e pasteurizado comercializado na cidade de Tucuruí, Pará.

Material e Métodos

No ano de 2016, foram adquiridas em supermercados sete amostras de leite pasteurizado (UHT) de diferentes fabricantes e sete amostras de leite *in natura* em fazendas de ordenha, ambos localizados na cidade de Tucuruí e região, respectivamente, no sudeste do estado do Pará. As 14 amostras, acondicionadas em suas embalagens originais, foram levadas ao laboratório de Biociências e Comportamento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Campus Tucuruí, para a realização das análises.

Análises microbiológicas

Os métodos aplicados para as análises microbiológicas foram segundo a Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001), oficializando o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos Para Alimentos, em consonância com os parâmetros propostos pela American Public Health Association-APHA (BEUCHAT; COUSIN, 2001), sendo analisados coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. e *Staphylococcus* spp.

Para a contagem de coliformes totais e termotolerantes foram selecionadas três diluições de cada amostra e transferidas 1 mL para tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) que continham tubos de Dühran invertidos. Após a incubação a 35°C por 48 horas, os tubos que apresentaram turvação e produção de gás, por meio de uma alçada, suas alíquotas foram transferidas para cada um dos três tubos contendo Caldo Verde Brillante (VB) incubado a 35°C, por 24 horas, para verificar a presença de coliformes totais, e outro contendo Caldo de *Escherichia coli* (EC) incubado a 44,5°C, por 24 horas, para detecção de coliformes termotolerantes. Os tubos considerados positivos (com turvação e produção de gás) foram comparados com a tabela de Número Mais Provável (NMP) e os resultados registrados como NMP-g-1 de coliformes totais e termotolerantes (BEUCHAT; COUSIN, 2001).

Para determinação de *Salmonella* sp., foram inoculadas 25 gramas da amostra em 225 mL de Caldo Lactosado e incubados a 35°C por 24 horas. Posteriormente, foi realizado o enriquecimento seletivo; transferiu-se uma alíquota de 1 mL de cada amostra para o Caldo de Rappaport Vassiliadis (RV) e

para o Caldo Selenito Cistina (SC), e incubados a 42°C por 24 horas. Após o crescimento no meio de enriquecimento seletivo, alíquotas do inóculo foram semeadas em placas contendo Ágar de desoxicolato-lisina-xilose (XLD), Bismuto Sulfato (BS) e no Ágar *Salmonella*-*Shigella* (SS) e incubados a 37°C por 24 horas. Colônias características foram submetidas às provas bioquímicas utilizando o meio Rugai para confirmação bioquímica da presença de *Salmonella* sp. (BEUCHAT; COUSIN, 2001).

Para detecção de *Staphylococcus* spp., retirou-se 25 mL de cada uma das 14 amostras de leite (pasteurizado e *in natura*), o qual estas foram homogeneizadas em 225 mL de água peptonada tamponada a 0,1 %, e realizaram-se as diluições decimais de 10¹ até 10³. Foram selecionadas 3 diluições da amostra, das quais 0,1 mL foi semeado na superfície de placas contendo Ágar Baird-Parker. O inóculo foi espalhado como auxílio de uma alça de Drigalsky e as placas foram incubadas a 35-37°C por 24 a 48 horas. Após o período de incubação, foram contadas as colônias típicas: negras circundadas por halo transparente características de *Staphylococcus* spp. (BEUCHAT; COUSIN, 2001).

Análise estatística

Para comparação da qualidade do leite consumido, foi analisado a diferença na concentração de coliformes totais (NMP/mL), coliformes termotolerantes (NMP/mL) *Salmonella* sp. (PA 25 mL) e *Staphylococcus* spp. (UFC/mL) entre amostras de leite *in natura* e pasteurizado. Para isso utilizou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney (U) com intervalo de confiança de 95,0% através do software Past (Paleontological Statistics, versão 2.17).

Resultados e Discussão

Os valores obtidos das análises microbiológicas para as amostras pasteurizadas (UHT) estão dispostos na Tabela 1 e os valores das amostras *in natura* na tabela 2.

Leite pasteurizado (UHT)

No que se refere ao grupo dos coliformes totais, somente uma amostra apresentou contaminação com 20 NMP/mL (Tabela 1), indicando que grande parte das amostras (86%) se apresentam com boas condições higiênico-sanitárias, de armazenamento e processamento (FRANCO; LANDGRAF, 2003). Segundo Ferreira *et al.* (2016), ao avaliarem a qualidade microbiológica de 20 amostras de leite pasteurizado que são comercializados em Sobral, no Ceará, todas as amostras apresentaram resultados positivos para coliformes totais. Por outro lado, Santos *et al.* (2017) não registraram coliformes totais em amostras de leite pasteurizado comercializados na cidade de Porto Velho, Rondônia.

Além disso, é importante ressaltar que apesar da legislação vigente da ANVISA, Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001, não exigir este tipo de análise para leite pasteurizado, percebe-se que há necessidade de uma regulamentação de maior controle de qualidade, já que ainda assim são registrados coliformes totais nesses produtos, que ocorrem possivelmente devido a contaminação cruzada.

Tabela 1. Resultado das análises microbiológicas para as amostras de leite pasteurizado (UHT) provenientes da cidade de Tucuruí, Pará. / **Table 1.** Result of microbiological analysis for samples of pasteurized milk (UHT) from the city Tucuruí, Pará.

Leite pasteurizado (UHT)	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	<i>Salmonella</i> sp. (PA 25 mL)*	<i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/mL)
1P	<0,3	<0,3	-	0,0
2P	20	<0,3	-	0,0
3P	<0,3	<0,3	-	0,0
4P	<0,3	<0,3	-	0,0
5P	<0,3	<0,3	-	2x10
6P	<0,3	<0,3	-	3x10
7P	<0,3	<0,3	-	8x10

*Presença ou ausência em 25 mL de amostra. UFC/mL: unidade formadora de colônia/g.

Nos parâmetros de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp. (Tabela 1), nenhuma das amostras apresentou contaminação por estes microrganismos. Estes resultados estão em conformidade com a Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002 para termotolerantes (BRASIL, 2002) e com a Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001, a qual preconiza a ausência de *Salmonella* sp. em 25 g do produto analisado (BRASIL, 2001) e reforça a qualidade do leite pasteurizado do município de Tucuruí, uma vez que a *Salmonella* sp. é um dos principais agentes causadores de infecção alimentar no mundo (LEVINSON, 2010). Segundo a Instrução Normativa nº 62 de 2011, o leite pasteurizado é considerado impróprio para o consumo humano quando a amostra produzida e analisada tenha uma Contagem Padrão em Placas acima de 1×10^5 UFC/mL ou se existir a presença de *Salmonella* (BRASIL, 2011).

Garvil *et al.* (2014), não encontraram resultados positivos de coliformes termotolerantes em leites UHT comercializados em Minas Gerais, o que demonstra a eficiência do processo de pasteurização em destruir certos microrganismos patogênicos. Entretanto, Mulinari *et al.* (2017), ao avaliarem a qualidade microbiológica de 399 amostras de leite pasteurizado no estado do Rio Grande do Sul, registraram resultados acima do limite de tolerância para coliformes termotolerantes, possivelmente por haver erro em regular adequadamente a temperatura ou o tempo inadequado em que o produto passou no processo de pasteurização. No mesmo trabalho, não foram achados resultados positivos para *Salmonella* sp.

Na análise de *Staphylococcus* spp., três amostras (42,85%) apresentaram contaminação acima de 10^1 UFC/mL, indicando,

possivelmente, métodos inadequados de condições de higiene durante o processo de elaboração do produto. Organismos tais como do gênero *Staphylococcus*, produzem toxinas durante o processamento e armazenamento dos produtos, sendo responsáveis por intoxicações alimentares graves (PERRY, 2004).

Leite *in natura*

Na avaliação de coliformes totais, todas as amostras foram positivas com contaminações acima de 10^1 NMP/mL (Tabela 2), indicando condições higiênicas inadequadas para o consumo devido à presença de enteropatógenos. Esta alta contaminação pode ser resultado dos processos de manipulação do leite *in natura*, já que a população bacteriana do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são precárias (GUERREIRO *et al.*, 2005). Além disso, Buzi *et al.* (2009) ressaltam que a contaminação por coliformes totais pode aumentar devido aos processos de adulteração com adição do soro do leite, o qual apresenta elevada atividade de água (Aw) que é considerada fator importante na multiplicação de microrganismos.

Resultados semelhantes foram registrados por Lima *et al.* (2016) ao estudarem a avaliação microbiológica do leite *in natura* comercializado na cidade de Benevides, Pará, onde todas as amostras apresentavam contaminação acima de 1100 NMP/mL. Já nas áreas rurais da zona da mata Mineira, Sequetto *et al.* (2017) avaliaram os parâmetros microbiológicos de leite *in natura*, e verificaram que 60% das amostras estavam contaminadas por coliformes totais, e as outras não contaminadas, o leite foi ordenhado de forma mecânica.

Tabela 2. Resultado das análises microbiológicas para as amostras de leite *in natura* provenientes da cidade de Tucuruí, Pará. / **Table 2.** Result of microbiological analysis for samples of milk *in natura* from the city Tucuruí, Pará.

Leite <i>in natura</i>	Coliformes totais (NMP/mL)	Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	<i>Salmonella</i> sp. (PA 25 mL)*	<i>Staphylococcus</i> spp. (UFC/mL)
1in	240	1100	-	$2,5 \times 10^2$
2in	160	20	-	$1,0 \times 10^4$
3in	1100	42	+	$8,8 \times 10^4$
4in	210	93	-	$3,3 \times 10^3$
5in	93	<3,0	-	$1,1 \times 10^3$
6in	43	9,2	-	$6,2 \times 10^4$
7in	93	23	-	$1,7 \times 10^3$

*Presença ou ausência em 25 mL de amostra. UFC/mL: unidade formadora de colônia/g

Na avaliação de coliformes termotolerantes, apenas uma amostra não apresentou contaminação, sendo as demais amostras (85%) com valores de contaminação entre 9,2 NMP/mL e 1100 NMP/mL (Tabela 2). Dessa forma, ressalta-se que a presença desses microrganismos está associada a materiais de origem fecal, o que indica as condições insuficientes de higiene (PADUA, 2013).

Menezes *et al.* (2015) encontraram resultados positivos para coliformes termotolerantes em todas as amostras de leite *in natura* produzidos ao norte de Minas Gerais, com valores entre 32 NMP/mL a 95 NMP/mL. Sá *et al.* (2011) avaliaram a qualidade higiênico-sanitária de 110 amostras de leite *in natura* das propriedades leiteiras do município de Passos e região, Minas Gerais, onde, 61,81% (68) das amostras apresentaram contaminação por coliformes. Lima *et al.* (2016), também registraram valores positivos acima de 1100 NMP/mL para todas as amostras de leite *in natura* comercializado na cidade de Benevides, Pará.

Na determinação de *Salmonella* sp., cerca de 85% das amostras não apresentaram valores de contaminação, indicando que o leite *in natura* na região de Tucuruí está dentro dos parâmetros da Instrução Normativa nº 62 de 2011 (BRASIL, 2011). A contaminação por *Salmonella* sp. pode correr durante o processo de ordenha, no transporte ou também no armazenamento do leite (MCEWEN; FEDORKA-CRAY, 2002), o que exige o uso de utensílios e refrigeração a fim de

evitar o contágio por este microrganismo.

Na contagem de *Staphylococcus* spp., todas as amostras apresentaram contaminação acima de 10^1 UFC/mL (Tabela 2), indicando que o produto não apresentava condições adequadas de higiene para o consumo.

Perry (2004) resalta que o grupo dos *Staphylococcus* spp. produzem toxinas que podem causar sérias intoxicações alimentares, bem como torna-se um problema público de saúde. De acordo com Zaitoun (2008), a contaminação ocorre com mais frequência quando os animais apresentam mastite contagiosa, uma doença causada pela bactéria *Staphylococcus aureus*, que segundo Vissers e Driehuis (2008) que fica no interior das tetas da vaca, doença que gera grandes prejuízos na bubalinocultura leiteira.

Parâmetros estatísticos

Por meio da análise estatística, notou-se que há diferença significativa entre as amostras de leite pasteurizado e *in natura* (produtor) para os valores encontrados de coliformes totais ($U=0$; $p=0,001$), com um valor acentuado no desvio padrão das amostras do leite *in natura* (Figura 1). Para Menezes *et al.* (2015), este resultado pode indicar diferentes padrões higiênico-sanitários e formas de contaminação do produto que possa ser proveniente de água não tratada, do solo, falta de higienização de superfícies, utensílios, equipamentos e fezes de animais.

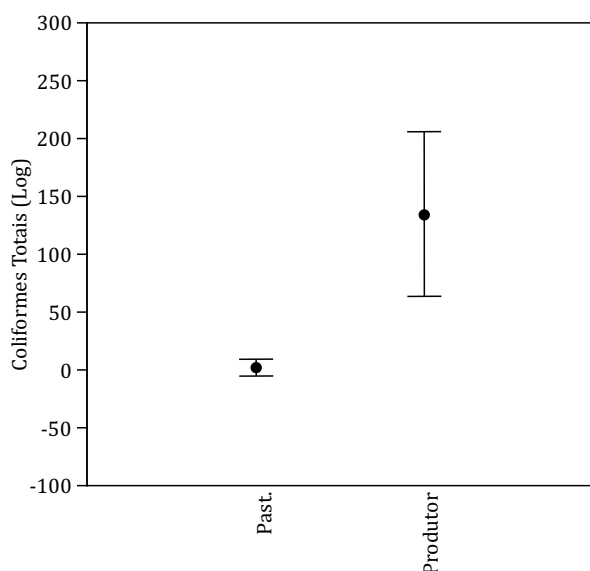


Figura 1. Box plot e comparação entre médias para os parâmetros de coliformes totais em leite pasteurizado e *in natura* (produtor) provenientes da cidade de Tucuruí, Pará. / **Figure 1.** Box plot and the comparison between averages for the parameters of total coliforms in pasteurized milk and *in natura* (producer) from the city Tucuruí, Pará.

Quanto aos parâmetros de coliformes termotolerantes, notou-se que também há diferença significativa entre as amostras pasteurizadas e *in natura* (produtor) ($u=0$; $p=0.001$) (Figura 2). Observa-se uma variação expressiva entre as amostras dos produtores, o que provavelmente indique diferentes tipos de contaminação proveniente da água, já que a mesma é utilizada em toda a cadeia produtiva do leite (FERREIRA et al., 2016).

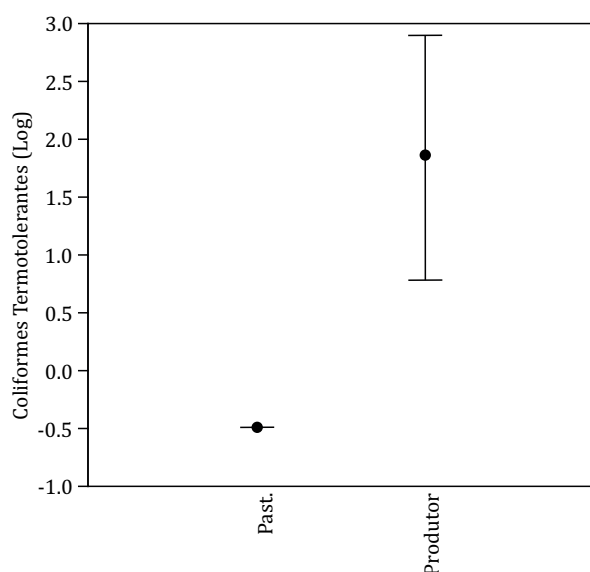


Figura 2. Box plot e comparação entre médias para os parâmetros de coliformes termotolerantes em leite pasteurizado e *in natura* (produtor) provenientes da cidade de Tucuruí, Pará. / **Figure 2.** Box plot and the comparison between averages for the parameters of coliform organisms in pasteurized milk and *in natura* (producer) from the city Tucuruí, Pará.

A partir dos valores obtido das análises de *Staphylococcus* spp. e por meio dos testes estatísticos, notou-se que há diferença significativa ($u=0$ $p=0.001$) entre as amostras pasteurizadas e *in natura* (produtor) (Figura 3). No entanto observa-se que o produto pasteurizado também apresenta elevadas concentrações destes organismos, indicando que a pasteurização não foi suficiente para eliminar as bactérias deste grupo, sendo necessário técnicas de higienização e sanitização rigorosas em todo o processo de produção do leite, de modo a diminuir as chances e os meios de contaminação (LIMA et al., 2016).

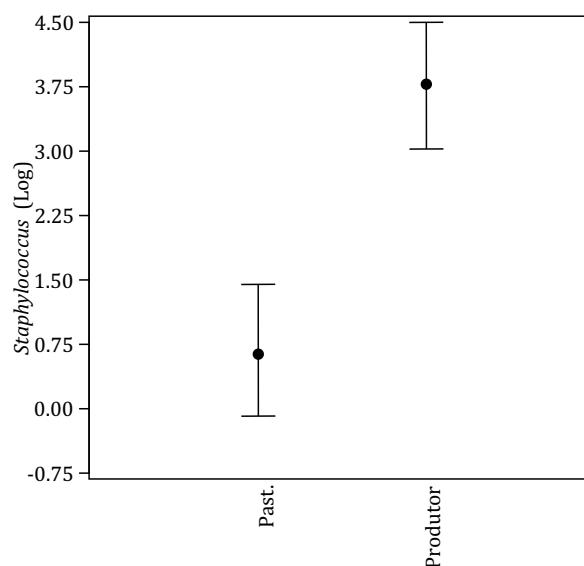


Figura 3. Box plot e comparação entre médias para os parâmetros de *Staphylococcus* spp. em leite pasteurizado e *in natura* (produtor) provenientes da cidade de Tucuruí, Pará. / **Figure 3.** Box plot and the comparison between averages for the parameters of *Staphylococcus* spp. in pasteurized milk and *in natura* (producer) from the city Tucuruí, Pará.

Conclusão

O leite pasteurizado apresentou contaminação por coliformes totais somente para uma das amostras, o contrário ocorreu para os parâmetros de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp., onde nenhuma das amostras apresentou contaminação por estes microrganismos, ressaltando-se a importância dos processos de pasteurização em inibir certos microrganismos. Em contrapartida, houve a presença de *Staphylococcus* spp. em três amostras estudadas, possivelmente devido a métodos inadequados de condições de higiene durante o processo de elaboração do produto e até mesmo uma contaminação cruzada. Para o *leite in natura* o resultado de coliformes totais e *Staphylococcus* spp. para todas as amostras foram positivos, com contaminações acima do esperado, e para coliformes termotolerantes, somente uma amostra não estava contaminada e uma amostra foi positiva para *Salmonella* sp. Nota-se que ainda há necessidade de melhor padronização desta matéria-prima e seus produtos (o que também é confirmado pela análise estatística aplicada), bem como controle legislativo mais rigoroso para evitar surto de doenças. Verifica-se ainda, a necessidade de treinamento da mão de obra para que esta realize os procedimentos nas condições adequadas de manipulação e processamento.

Referências Bibliográficas

- BEUCHAT, L. R.; COUSIN, M. A. Yeasts and molds. In: **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington: APHA, 2001. p. 209-215.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite UAT (UHT): RDC: 146. Brasília, DF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Dispõe sobre regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 181 p. 18 set. Seção 1, p. 13-22, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62. Diário Oficial da União. Brasília: MAPA, 2011.
- BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o "Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos". Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BUZI, K. A.; PINTO, J. P. A. N.; RAMOS, P. R. R.; BIONDI, G. F. Análise microbiológica e caracterização eletroforética do queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 7-11, 2009.
- CAVALHEIRO, R. W.; ABRAHÃO, F.; BOCKEL, W. J. A ação enzimática como foco do surgimento do alto índice de caseinomacropéptido no leite UHT. **Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v. 8, n. 4, p. 177-185, 2016.

- CUNHA, S. A.; CUNHA, R. M. Toxinfecção alimentar por *Staphylococcus aureus* através do leite e seus derivados, bem como elevado potencial patogênico de resistência às drogas. **Revista Saúde & Ambiente**, v. 2, n. 1, p. 105-114, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Gado do Leite – Importância Econômica. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.htm>. Acesso em: 8 dez. 2018.
- FERREIRA, R. S.; BATISTA, A. S. M.; SOUSA, Y. H. L.; SANTOS, V. O.; VASCONCELOS, A. K. D. Avaliação microbiológica de diferentes tipos de leite comercializado em Sobral, Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 67-74, 2016.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Dairy Production and Products – Milk Production. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/dairygateway/milk-production/en/#.V3AZwbgrLIV>. Acesso em: 8 dez. 2018.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Editora Atheneu. 196 p. 2003.
- FRIEDRICZEWSKI, A. B. **Efeito da formação de biofilme por *Staphylococcus coagulase positiva* isolados de queijo mussarela elaborado com leite de búfala sobre a sensibilidade a sanitizantes**. 2017. 40 f. Dissertação [Mestrado em Nutrição e Alimentos], Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.
- GARVIL, A. P.; GALVÃO, R. D. V.; RIBEIRO, A. S. Avaliação da qualidade microbiológica dos leites UHT, pasteurizado e em pó. **Reunião Anual e Ciências**, v. 4, n. 1, p. 290-301, 2014.
- GREGORY, L.; ROSSI, R. S.; MENDES, J. P. G.; NEUWIRT, N.; MARQUES, E. C.; MELVILLE, P. A.; MONTEIRO, B. M. Ocorrência dos principais agentes bacterianos e parasitários em fezes diarreicas de bezerros búfalos nos estados de São Paulo e Paraná. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 2, p. 180-185, 2014.
- GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.
- IZIDORO, T. B.; PEREIRA, J.G.; SOARES, V. M.; PINTO, J., P. A. N. Effect of Psychrotrophic Growth on the Milk Fat Fraction at Different Temperatures of Storage. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 4, p. 615-618, 2013.
- JACOB, V. R.; ROQUE, C. M.; DA SILVA, A. S. L.; NEVE, K. A. L.; OTANI, F. S. Aspectos de qualidade físico-química de doce de leite de búfalas da raça Murrah, a partir de leite fresco e armazenado. **Agroecossistemas**, v. 9, n. 2, p. 288-298, 2017.
- LEVINSON, W. **Microbiologia Média e Imunologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmes, 2010. p. 145-146.
- LIMA, L. N. C.; TÔRRES, S. L.; SILVA, L. K. B.; SANTOS, R. S.; CRUZ, T. M. S.; FIGUEIREDO, E. L. Avaliação microbiológica do leite *in natura* e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. **Scientia Plena**, São Paulo, v. 12, n. 06. 2016.
- MCEWEN, S. A.; FEDORKA-CRAY, P. J. **Antimicrobial use and resistance in processing and quality management**. John Wiley & Sons, 1 ed. 2008. p. 1-22.
- MENEZES, I. R.; ALMEIDA, A. C.; MORÃO, R. P.; EISS, V.; SANTOS, C.A.; LOPES, I.L.N. Microbiological quality of raw milk produced in northern of Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 58-63, 2015.
- MULINARI, E. L.; ROSOLEN, M. D.; ADAMI, F. S. Avaliação da qualidade microbiológica de leite pasteurizado produzido no Rio Grande do Sul. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 28-35, 2017.
- PADUA, F. S. **Qualidade, segurança microbiológica e enumeração da microbiota láctica autóctone do leite de cabra produzido na região centro-oeste**. 2013. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- PAIXÃO, M. G.; LOPES, M. A.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R. DE. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. 5, p. 612-621, 2014.
- PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.
- SÁ, O. R.; FRANÇA, N.; ESPER, K. C. P.; PEREIRA, K. C.; SOUZA, N. C.; SILVA, T. M. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado produzido em propriedades leiteiras do município de Passos e região. **Ciência et Praxis**, v. 4, n. 8. 2011.
- SANTOS, D. G.; GAZOLA, H. Q. G. B.; SILVA, O. B.; MATOS, N. B.; Análise microbiológica de leite produzido em Rondônia e comercializados no município de Porto Velho – RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 1. p. 79-89, 2017.
- SEQUETTO, P. L.; ANTUNES, A. S.; NUNES, A. S.; ALCANTARA, L. K. S.; REZENDE, M. A. R.; PINTO, M. A.O.; HÚNGARO, H. M.; FONTE, G. G. Avaliação da qualidade microbiológica de leite cru refrigerado obtido de propriedades rurais da zona da mata Mineira. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 7, n. 1, p.42-50, 2017.
- TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite**. 4. ed. Porto Alegre: Ufsm, 2008. 166 p.
- VIDAL-MARTINS, A. M. C.; ROSSI-JUNIOR, O. D.; REZENDE-LAGO, N. C. Microrganismos heterotróficos mesófilos e bactérias do grupo do *Bacillus cereus* em leite integral submetido a ultra alta temperatura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 3, p. 396-400, 2005.
- VISSERS, M. M. M., DRIEHUIS, F. **On-farm hygienic milk production**. In: Milk animals. **Clinical Infectious Diseases**, v. 34, n. 3, p. 93-106, 2002.
- ZAITOUN, A. M. A. Clinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus* in dairy buffaloes. **Assiut Veterinary Medical Journal**, v. 54, n. 119, p. 289-310, 2008.