

**IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS DE INCORPORAÇÃO  
DE MICRORGANISMOS EM UMA FÁBRICA DE LATICÍNIOS DE  
LEITE BUBALINO DO DISTRITO FEDERAL.**

Nayara Condé Dantas

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Márcia de Aguiar Ferreira

Brasília- DF  
Dezembro de 2016



**IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS DE INCORPORAÇÃO  
DE MICRORGANISMOS EM UMA FÁBRICA DE LATICÍNIOS DE  
LEITE BUBALINO DO DISTRITO FEDERAL.**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto a Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia de Aguiar Ferreira

Brasília- DF  
Dezembro de 2016

Dantas, Nayara Condé

Identificação dos Principais Pontos de Incorporação de Microrganismos em uma Fábrica de Laticínios de Leite Bubalino Do Distrito Federal. / Nayara Condé Dantas; orientação de Márcia de Aguiar Ferreira. – Brasília, 2016.

34 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

### **Cessão de Direitos**

Nome do Autor: Nayara Condé Dantas

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Identificação dos principais pontos de incorporação de microrganismos em uma fábrica de laticínios de leite bubalino do Distrito Federal.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Nayara Condé Dantas  
e-mail: [nayara.condedantas@gmail.com](mailto:nayara.condedantas@gmail.com)

## Folha de Aprovação

Nome do Autor: DANTAS, Nayara Condé

Título: Identificação dos principais pontos de incorporação de microrganismos em uma fábrica de laticínios de leite bubalino do Distrito Federal.

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto a Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em 13 /12 /2016

Banca Examinadora

Profa. Dra. Márcia de Aguiar Ferreira  
Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Universidade de Brasília  
Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Simone Perecmanis  
Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Universidade de Brasília  
Assinatura: \_\_\_\_\_

MSc. Kamila Ferreira Costa Serafini  
Julgamento: \_\_\_\_\_

Instituição: Instituição: Alliment Consultoria  
Assinatura: \_\_\_\_\_

## Agradecimento

Acima de tudo, a Deus, pela infinita misericórdia e amor com que tem guiado a minha vida e escrito uma história de amor para mim.

Aos meus pais, Irlis Inácio Dantas e Débora Condé de Sá Dantas, por serem meus maiores incentivadores, me apoiando em todos os momentos, não só na realização desse sonho, mas também me servindo de exemplo de vida e sabedoria.

À minha irmã, Júlia Condé Dantas, por sua alegria contagiante e amor infinito.

À minha amada família, da qual faço questão de citar os nomes; Daniele Condé, Justiniano Pereira, Beatriz Pereira, Davi Pereira, Juliana Sá e Marina Sá; por dividirem comigo todos os momentos da vida e serem participantes diretos dessa conquista.

Ao meu noivo, Marcello Duarte Trigo, por ser meu companheiro de vida e colega de profissão, por partilhar conhecimento e amor, por me entender e viver lado a lado comigo essa jornada.

À minha querida orientadora, Prof<sup>a</sup> Márcia de Aguiar Ferreira, pela generosidade em transmitir com excelência todo conhecimento e pelo carinho com que me tratou.

À técnica do Laboratório de Leite da UnB, Jaqueline Lamounier Ribeiro, pelo seu sorriso contagiante e todo apoio na realização desse projeto.

À Médica Veterinária Sabrina dos Santos Costa Poggiani, por ser tão acessível e disposta a ajudar.

À colega Janaina Wanderley Pimentel, pelo apoio e companheirismo que tornou essa caminhada muito mais suave e prazerosa.

À colega Priscila Pinheiro, pela disponibilidade e boa vontade em ajudar no processamento das amostras.

Ao Laticínio Bubba Milk, em especial Dona Marly Nery, por me tratar com tanto carinho e abrir as portas para a realização desse trabalho.

À todos os colegas que tive o prazer de conhecer ao longo do curso, e aos meus amigos de vida, que sei que torceram e intercederam por mim, sem os quais nada disso seria possível.

“Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível, e de repente você estará fazendo o impossível”.

São Francisco de Assis.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS .....	4
2.1 Objetivo geral .....	4
2.2 Objetivo específico.....	4
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	5
3.1 Origem e coleta das amostras .....	5
3.2 Análises físico-químicas .....	6
3.3 Diluições e análises microbiológicas .....	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	8
5. CONCLUSÃO .....	17
6. REFERÊNCIAS .....	18
7. ANEXO: CARTILHA DE BOAS PRÁTICAS.....	24

**LISTA DE QUADROS E TABELAS**

<b>QUADRO 1</b> - Pontos, áreas de superfícies (cm <sup>2</sup> ) e quantidades amostradas (g/mL) em uma fábrica de laticínios de leite de búfala localizada no Distrito Federal.....	6
<b>QUADRO 2</b> - Valores de critérios microbiológicos estabelecidos para queijos de média umidade e muita alta umidade, segundo Portaria 146/1997.....	10
<b>QUADRO 3</b> - Valores de referência para soro de leite segundo Portaria N <sup>o</sup> 53/2013.....	13
<b>QUADRO 4</b> - Boas Prática de Fabricação (BPF) implementadas.....	14
<b>TABELA 1</b> - Resultados das análises físico-químicas do leite de búfala pasteurizado para produção de queijos.....	8
<b>TABELA 2</b> - Contagem de microrganismos em pontos na linha de produção e nos produtos finais (UFC/g/ml/cm <sup>2</sup> ).....	9
<b>TABELA 3</b> - Contagem de microrganismos nos principais pontos de incorporação após implementação das Boas Práticas de Fabricação (BFP) propostas.....	15



## LISTA DE ABREVIATURAS

AM – Aeróbios e Mesófilos

BAL's – Bactérias Ácido Lácticas

BPF – Boas Práticas de Fabricação

CT – Coliformes Totais

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FAV/UnB – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

FDA – *Food and Drug Administration*

IN – Instrução Normativa

LAB/LEITE – Laboratório de Análise de Leite e Derivados

PSI – Psicotróficos

UFC/g/mL/cm<sup>2</sup> – Unidade formadora de colônia/g/mL/cm<sup>2</sup>

B/L – Bolores e Leveduras

## RESUMO

Os derivados de leite compõem um grupo de alimentos importantes na alimentação humana devido ao seu valor proteico e biológico, sendo fonte de vitaminas e de minerais. Não diferente desse contexto, os derivados de leite de búfala tem ganhado grandes proporções e despertado interesse do mercado consumidor, o que aumenta sua demanda. Com o intuito de avaliar a qualidade do processo de produção em um laticínio produtor de queijos de leite de búfala, localizado no Distrito Federal, buscou-se identificar os principais pontos de incorporação de microrganismos. Foram amostrados pela técnica de esfregaço de superfície: equipamentos (n= 3), utensílios (n = 5) e mãos de manipuladores (n = 2); e coletado amostras de produtos (n = 10) e leite pasteurizado (n = 1), totalizando 21 pontos, que foram semeados para pesquisa de microrganismos aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *Escherichia coli* (EC), bolores e leveduras (B/L), psicotróficos (PSI), *Staphylococcus aureus* (SA), *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. Os resultados obtidos apontaram falhas no processo de pasteurização, na higienização dos utensílios e das mãos dos manipuladores, com impacto na qualidade microbiológica dos derivados. Foram então, propostas e implantadas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e novas colheitas para realização de análises microbiológicas. Os resultados das contagens dos pontos amostrados após a implantação das BPF mostraram reduções de 100% para CT e B/L; de 99,93% para aeróbios mesófilos e de 99,48% para PSI. *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp não foram detectadas em nenhum ponto amostrado. Foi possível concluir que a aplicação de Boas Práticas de Produção foram eficientes na obtenção de um produto com qualidade microbiológica.

**Palavras-chaves:** Aeróbios Mesófilos, Boas Práticas de Fabricação, Bolores e Leveduras, Coliformes Totais, Microrganismos Psicotróficos.

## ABSTRACT

Milk products make up a group of foods that are important in human food because of their protein and biological value, being a source of vitamins and minerals. Not unlike this context, buffalo milk derivatives have gained large proportions and aroused consumer interest, which increases their demand. In order to evaluate the quality of the production process in a dairy cheese producer of buffalo milk, located in the Distrito Federal, we sought to identify the main points of incorporation of microorganisms. They were sampled by the surface smear technique: equipment (n = 3) utensils (n = 5), pasteurized milk (n = 1), products (n = 11) and handlers (n = 2) totaling 22 points, were seeded for research on microorganisms aerobic mesophiles (AM) total coliforms (CT), *Escherichia coli* (EC), molds and yeasts (Y/M), psychrotrophic (PSI), *Staphylococcus aureus* (SA), *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. The results obtained point to failures in the pasteurization process, in the hygienization of the utensils and hands of the manipulators, with impact on the microbiological quality of the derivatives. Good Manufacturing Practices (GMP) and new harvests for microbiological analysis were then proposed and implemented. The results of the counts of the points sampled after the implantation of GMP showed reductions of 100% for CT and Y/M; Of 99.93% for mesophilic aerobes and 99.48% for PSI. *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp were not detected at any sampling point. It was possible to conclude that the application of Good Production Practices were efficient in obtaining a product with microbiological quality.

**Keywords:** Aerobic Mesophilic, Good Manufacturing Practices, Psychrotrophic microorganisms, Total Coliforms, Yeast and Molds.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde (2006) o leite e seus derivados formam um grupo de alimentos relevante devido ao seu aspecto nutricional, por conter proteínas de alto valor biológico, vitaminas e minerais. O consumo desses alimentos é recomendado principalmente para atingir as necessidades diárias de Cálcio (MUNIZ et al. 2013), tendo em vista que o leite é a principal fonte de Cálcio para nutrição humana (FAO, 2013).

Contudo, apesar do gado bovino ser o mais representativo na pecuária nacional, tanto para o corte como para a produção de leite, a bubalinocultura vem se difundindo em diversas regiões do país (OLIVIERI, 2004) já que se nota nos últimos cinquenta anos um crescimento de 301% na produção de leite de búfala, ao contrário do leite de vaca que nesse mesmo período alcançou apenas 59,3%, o de leite de cabra 85% e o de ovelha 54,5%, o que sinaliza a importância da evolução da bubalinocultura leiteira (JORGE et al., 2011).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL, 2011) divulgou em 2011 que o número de búfalos no Brasil foi de 1,277 milhão de animais, sendo estes distribuídos pelas cinco regiões do país, o que garante um volume de leite de 92,3 milhões de litros (Associação Brasileira de Criadores de Búfalos – ABCB, 2010) que tem aumentado cerca de 30% ao ano. Essa produção tem gerado o envolvimento de aproximadamente 150 indústrias que produzem em média 18,5 mil toneladas de derivados, o que garante um faturamento bruto da ordem de US\$ 55 milhões aos laticínios e cerca de US\$ 17 milhões aos criadores (BERNARDES, 2007).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010) a região Centro-Oeste possui 54.445 (4,50%) cabeças de búfalos, sendo dessas 776 cabeças em todo o Distrito Federal. São 20 criadores e propriedades em Ceilândia, Sobradinho, Planaltina, Gama e Brazlândia, onde está localizada a única agroindústria com autorização para trabalhar com leite de búfala (Secretaria de Agricultura, BRASIL- 2014)

Os produtos elaborados com leite bubalino, como queijos e iogurte, apresentam qualidade e produtividade de 49 - 50% a mais que os produtos de leite bovino (NERES et al., 2014; SILVA et al., 2003). Além disso, quando

comparado a produção de derivados, é possível notar que para a fabricação de iogurte e outros leites fermentados com leite bovino, geralmente é necessário o aumento dos sólidos não gordurosos pela adição de espessantes para obter melhor viscosidade e textura no produto (SILVA et al., 2014). Já os mesmos produtos, elaborados a partir do leite de búfala, não necessitam do uso de espessantes em virtude do maior conteúdo de sólidos totais e sólidos desengordurados (HÜHN et al., 1991; BENEVIDES, 1998; FARIAS et al., 2006).

Considerando as características físico-químicas do leite de búfala, apresentam teores de matéria seca (41,1%), gordura (88,5%) e caseína (47,7%) superiores ao do leite bovino, variando de acordo com o nível nutricional do animal. Na produção de derivados com esse leite é gerado produtos diferenciados como muçarela italiana, provolone e ricota, que no comércio possuem um preço superior aos produtos oriundos do leite bovino (ROSA et al., 2012).

A grande produtividade do leite bubalino é justificada pela maior quantidade de gordura presente na sua composição. São necessários 14 litros de leite de búfala para produzir 1, 0 kg de manteiga, o que para obter a mesma quantidade de manteiga com leite de vaca, são necessários mais de 20 litros. Da mesma forma, com apenas cinco litros de leite de búfala obtém-se 1, 0 kg de queijo muçarela de alta qualidade (SILVA et al., 2003; RICCIO et al., 2012). A FAO reconheceu a importância do leite de búfala devido à superioridade na concentração dos componentes químicos em relação a composição do leite de vaca (FAO, 2004).

Para que o leite bubalino e seus derivados sejam utilizados na dieta humana é necessário que estes apresentem boas condições higiênico-sanitárias em todas as etapas de fabricação, visando evitar a presença de microrganismos patogênicos e/ou deteriorantes nos produtos finais. As características sensoriais e físico-químicas também devem ser avaliadas para garantir produtos com alto valor nutricional, qualidade e alta aceitabilidade pelo mercado consumidor (CUNHA NETO et al., 2005; FARIAS et al., 2006).

A obtenção de matéria prima de qualidade interfere em todos os aspectos de produção, tanto no aspecto microbiológico e físico-químico, quanto na sanidade adequada na produção, o que garante a obtenção de um bom

produto. Esses aspectos não são diferentes quando se trata dos queijos feitos com leite de búfala, pois um leite com baixas contagens microbiológicas, teores adequados dos constituintes físico-químico e um adequado processo de fabricação, garante características sensoriais adequadas, refletindo na maior aceitabilidade pelo consumidor, boa durabilidade do produto e, por fim, maior rendimento industrial (TEIXEIRA et al., 2005). Dessa forma, as boas práticas de fabricação e as medidas de sanificação durante o processamento são cruciais para a garantia de um produto de qualidade.

Todavia é importante destacar que não há regulamentação federal específica para determinar o padrão de identidade e qualidade do leite de búfala e seus derivados no país (ROSA et al., 2011; RICCI et al., 2012) com exceção da resolução publicada em 1994 e atualizada em 2008 pela a Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), do Estado de São Paulo, que além do leite de vaca essa resolução trata de diversos tipos de leite incluindo leite de búfala, entretanto só é válida neste estado. Com isso, as regulamentações para o leite de vaca e seus derivados acabam sendo usados apenas como referenciais para o setor de bubalinos, o que pode ainda ser considerado um obstáculo para o desenvolvimento dessa produção no Brasil (ALVEZ et al., 2010).

Tendo em vista esses pontos, foram realizadas análises do queijo produzido com leite de búfalas em laticínio na cidade de Brazlândia- DF; com o intuito de mapear os pontos de contaminação na linha de produção dos derivados e apresentar sugestões de boas práticas que sejam eficazes na melhoria do quadro encontrado.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo geral

- Identificação dos principais pontos de incorporação de microrganismos deteriorantes, patogênicos e de bactérias ácido lácticas em uma fábrica de laticínios de leite bubalino localizada no Distrito Federal.

### Objetivos específicos:

- Identificar a incorporação de microrganismos indicadores da qualidade higiênica e sanitária por meio das contagens de aeróbios mesófilos, coliformes totais, *Escherichia coli*, bolores, leveduras e psicrotróficos no processamento de queijos produzidos com leite de búfala.

- Identificar a incorporação de microrganismos patogênicos como *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. no processamento de queijos produzidos com leite de búfala.

- Identificar os principais pontos de incorporação de bactérias ácido lácticas no processamento de queijos produzidos com leite de búfala.

- Propor a implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) que se fizerem necessárias, de forma a melhorar a qualidade dos derivados produzidos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. Origem e coleta das amostras

As amostras foram coletadas no Laticínio Bubba Milk, RA – IV, Brazlândia – Distrito Federal, Brasil, no período de Agosto a Outubro de 2016. Esse laticínio é o único que beneficia leite de búfalas na região e está sob inspeção distrital. O volume médio diário de leite beneficiado é de 200 Litros, sendo que destes 80 Litros são oriundos da própria propriedade onde está instalado o laticínio e, o restante é adquirido de outro produtor. O tratamento térmico adotado é a pasteurização lenta.

As coletas foram realizadas em dois momentos: no primeiro com as práticas do laticínio e no segundo, após as práticas propostas pelo Laboratório de Análises de Leite e Derivados (LABLEITE) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade de Brasília. Foram amostrados equipamentos (3), utensílios (5), produtos (11) e mãos de manipuladores (2) totalizando 21 pontos (Quadro 1).

Para a coleta de amostras de equipamentos, utensílios e mãos utilizou-se a técnica de esfregação de superfície (ABNT, 1988) com *swabs* e moldes estéreis, acondicionados em tubos contendo 10 mL de solução salina a 0,85%. As amostras de produtos (queijos embalados, sem embalagem e leite) foram coletadas de forma asséptica e acondicionadas em recipientes estéreis quando necessário. Todas as amostras foram transportadas em caixas isotérmicas e mantidas refrigeradas até o momento das análises. As análises foram realizadas no LABLEITE/FAV/UnB em no máximo três dias após as coletas.

As superfícies de áreas amostradas foram baseadas no proposto por Santana et al., 2001, Fagan et al., 2005 e Barros et al., 2007.



**Quadro1:** Pontos, áreas de superfícies (cm<sup>2</sup>) e quantidades amostradas (g/mL) em uma fábrica de laticínios de leite de búfala localizada no Distrito Federal.

<b>Pontos</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup> / mL / g)</b>
<i>Equipamentos</i>	
Mesa de repouso da massa	50 cm <sup>2</sup>
Forma para Muçarela	20 cm <sup>2</sup>
Forma para Ricota e Frescal	20 cm <sup>2</sup>
Forma para Muçarela Bolinha	20 cm <sup>2</sup>
Tanque de coagulação	50 cm <sup>2</sup>
Tanque de preparação de Ricota	50 cm <sup>2</sup>
Prateleira câmara fria	50 cm <sup>2</sup>
Embalagens	Área de superfície
<i>Produtos</i>	
Leite pasteurizado	50 mL
Muçarela antes da filagem	5 g
Muçarela durante a filagem	5 g
Muçarela após filagem	5 g
Muçarela refrigerada sem embalar	5 g
Muçarela embalada	5 g
Muçarela bolinha antes de embalar	5 g
Muçarela bolinha refrig. sem embalar	5 g
Muçarela bolinha embalada	5 g
Soro do leite	50 mL
Ricota refrigerada sem embalar	5 g
<i>Manipuladores</i>	
Manipulador 1	Área de superfície
Manipulador 2	Área de superfície

### 3.2. Análises físico-químicas

O leite pasteurizado (antes e após as BPF) foi submetido a análises dos teores de gordura, sólidos não gordurosos, proteínas, lactose e densidade no aparelho ultrasônico Ekomilk Total® (EON trading). O índice crioscópico foi medido no equipamento M-90 (LAKTRON); a determinação do grau de acidez

pelo método Dornic, a pesquisa da peroxidase, da fosfatase alcalina e o teste do alizarol foram determinados conforme preconizado pela Instrução Normativa 68/2006 (BRASIL, 2006).

### 3.3. Diluições e análises Microbiológicas

As amostras coletadas por *swab* (equipamentos, utensílios e mãos) e de leite pasteurizado foram homogeneizadas em vórtex e após, submetidas à diluições decimais seriadas em solução salina 0,85%. Das amostras de queijos foram retirados e pesados 5,0 gramas que foram homogeneizados em sacos plásticos estéreis contendo os 45 mL de água peptonada e caldo de enriquecimento para *Listeria*.

Para as contagens de aeróbios mesófilos (AM), coliformes totais (CT), *E. coli* (EC), *S. aureus* (SA), bolores e leveduras (B/L), utilizou-se o sistema Petrifilm™ AC, EC, STX e YM, respectivamente (3M Microbiology, St. Paul, MN, USA) de acordo com as recomendações do fabricante.

Para a contagem de microrganismos psicotróficos (PSI) e detecção de *Salmonella* spp. foram seguidas as metodologias preconizadas pela Instrução Normativa No. 62/2003 (BRASIL, 2003). Para a detecção de *L. monocytogenes* foi utilizado o método preconizado pela FDA contido em Silva et al., 2007.

Para a enumeração de bactérias ácido-láticas (BALs) as amostras foram diluídas em caldo Man, Rogosa & Sharpe (MRS) (Acumedia®), e as diluições selecionadas foram semeadas, por profundidade, em ágar MRS e incubadas em jarra de anaerobiose a 35°C por 72 horas (NERO et al., 2006; SOUZA et al., 2015). Os resultados foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC/mL/g/cm<sup>2</sup>).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos nas análises e da observação dos fluxogramas de produção de queijos, foi possível identificar os principais pontos de incorporação de microrganismos e a avaliar as BPF que seriam propostas.

Tendo em vista a inexistência de regulamento federal para o leite de búfalas optou-se por adotar os padrões estabelecidos pela IN 62/2011 (BRASIL, 2011) para leite de vaca. Os resultados obtidos demonstraram que o leite pasteurizado utilizado para a produção de queijos estava de acordo com os padrões (Tabela 1).

**Tabela 1:** Resultados das análises físico-químicas do leite de búfala pasteurizado para produção de queijos.

Parâmetros	Resultados
Alizarol	Estável
Acidez Dornic (°Dornic)	18°
Peroxidase	positivo
Fosfatase alcalina	negativo
Crioscopia (°Hortvet)	- 0,546
Gordura (%)	7, 02
Sólidos não gordurosos (%)	10, 6
Densidade (g/mL)	1035, 4°
Proteínas (%)	4,52
Lactose (%)	5,25

Para produção no laticínio em questão o leite passa por processo de pasteurização lenta, entretanto verificou-se que não havia controle da temperatura e que o tanque não era fechado, apesar de possuir tampa. Esse mesmo tanque era utilizado como tanque de coagulação para a produção de massa de queijos. Mesmo com essa situação, a pesquisa das enzimas fosfatase alcalina e peroxidase apresentaram-se em conformidade.

A Tabela 2 contém os resultados das análises microbiológicas de todos os pontos avaliados.

**Tabela 2:** Contagem de microrganismos em pontos na linha de produção e nos produtos finais (UFC/g/ml/cm<sup>2</sup>).

<b>Pontos/ Produtos</b>		AM	CT	<i>E.coli</i>	<i>S. aureus</i>	PSI	BAL	YM
<b>Equipamentos</b>	Mesa de repouso da massa	1,4 x 10 <sup>3</sup>		ausente	-	1,9 x 10 <sup>2</sup>	-	14
	Formas para muçarela	1,1 x 10 <sup>3</sup>	7,4 x 10 <sup>2</sup>	ausente	ausente	1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	3,3 x 10 <sup>3</sup>
	Formas para Ricota e Frescal	1,2 x 10	ausente	ausente	-	1,5 x 10 <sup>2</sup>	-	0,15
	Formas para Muçarela Bolinha	-	-		-	Ausente	-	ausente
	Tanque de coagulação	2,6 x 10 <sup>2</sup>	ausente	ausente	-	1,9 x 10	-	ausente
	Prateleira câmara fria	1,1 x 10 <sup>3</sup>	-	ausente	-	6,8 x 10 <sup>2</sup>	-	2,8 x 10 <sup>5</sup>
	Tanque preparação de Ricota	3	ausente	ausente	-	10	-	0,1
	Embalagens	3 x 10	ausente	-	-	3	-	30
<b>Produtos/ leite</b>	Leite Pasteurizado	7,4 x 10 <sup>5</sup>	0	ausente	ausente	9,8 x 10 <sup>2</sup>	2,3 x 10 <sup>6</sup>	-
	Muçarela antes da filagem	1,5 x 10 <sup>7</sup>	1,1 x 10 <sup>7</sup>	ausente	ausente		-	2,2 x 10 <sup>3</sup>
	Muçarela durante a filagem	-	4,2 x 10 <sup>2</sup>	ausente	ausente	2 x 10 <sup>3</sup>	-	1 x 10
	Muçarela após filagem	-	2 x 10 <sup>3</sup>	ausente	ausente	5,7 x 10 <sup>2</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>	1,3 x 10 <sup>3</sup>
	Muçarela refrigerada sem embalar	1 x 10 <sup>4</sup>	7,2 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10	ausente	1,2 x 10	1 x 10 <sup>2</sup>	4 x 10 <sup>4</sup>
	Muçarela embalada	-	5 x 10 <sup>5</sup>	ausente	100	1,3 x 10 <sup>3</sup>	-	4,1 x 10 <sup>5</sup>
	Muçarela Bolinha antes de embalar	-	1,8	ausente	ausente	1,5 x 10	1,1 x 10 <sup>5</sup>	9 x 10
	Muçarela bolinha refrigerada sem embalar	-	6,2 x 10 <sup>2</sup>	1 x 10	ausente	2,7 x 10 <sup>3</sup>	-	5,8 x 10 <sup>5</sup>
	Muçarela bolinha embalada	-	4 x 10 <sup>3</sup>	ausente	ausente	9,7 x 10 <sup>2</sup>	2,4 x 10 <sup>3</sup>	2,9 x 10 <sup>4</sup>
	Soro de leite	-	2,1 x 10	ausente	ausente	1,3 x 10 <sup>2</sup>		6 x 10 <sup>3</sup>
	Ricota refrigerada sem embalar	1 x 10 <sup>4</sup>	4,1 x 10 <sup>2</sup>	ausente	ausente	1,2 x 10 <sup>3</sup>	1 x 10 <sup>3</sup>	2,2 x 10
Ricota embalada	6 x 10 <sup>3</sup>	2,7 x 10 <sup>4</sup>	ausente	ausente	-	-	1,8 x 10 <sup>4</sup>	
<b>Mãos</b>	Manipulador 1	-	8,8 x 10 <sup>2</sup>	ausente	ausente	2,1 x 10 <sup>2</sup>	-	-
	Manipulador 2	-	1 x 10 <sup>3</sup>	ausente	ausente	2,6 x 10 <sup>2</sup>	-	-

**Legenda:** AM: Aerobios Mesófilos; CT: Coliformes totais; PSI: Psicotróficos; BAL: Bactérias ácido lácticas; YM: Bolores e leveduras; - : Testes não realizado.

O leite pasteurizado apresentou contagens de aeróbios mesófilos de  $7,4 \times 10^5$  UFC/mL estando acima do estabelecido na IN 62/2011 para leite de vaca pasteurizado ( $M = 8 \times 10^4$  UFC/mL). Com relação às contagens de coliformes os resultados estavam de acordo com o critério ( $M = 4$  col/mL) e ausência de *Salmonella* spp. As pesquisas de psicrotóxicos  $9,8 \times 10^2$ , de bolores e de leveduras não são exigidas pela legislação, mas são importantes microrganismos deteriorantes e sua presença no leite pasteurizado pode indicar tratamento térmico insatisfatório e/ou, incorporação a partir do ambiente e do próprio tanque. Apesar das baixas contagens ver presença de BALs em leite pasteurizado pode ser considerada benéfica, pois é um grupo que a maioria dos gêneros são considerados benéficos. Porém, a identificação de BALs não foi objeto de pesquisa nesse trabalho.

Para avaliação dos resultados das análises de amostras de queijos foram adotados os critérios estabelecidos pela Portaria 146, de 07 de março de 1997 que aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos e fixa, no Anexo II, os requisitos microbiológicos para queijos. Para muçarela, que é um queijo de média umidade (36 a 45,9%) e ricota que é classificado como de muita alta umidade ( $\geq 55\%$ ) os critérios são:

**Quadro 2:** Valores de critérios microbiológicos estabelecidos para queijos de média umidade e muita alta umidade, segundo Portaria 146/1997.

Teor de umidade (%)	Coliformes a 30°C/g	Coliformes a 45°C/g	Fungos e leveduras/g	<i>Staphylococcus</i> coagulase +/-g	<i>Salmonella</i> spp/25g	<i>L.monocytogenes</i> / 25g
Média umidade (36 a 45,9)	n = 5, c = 2, m = 1000, M = 5000	n = 5, c = 2, m = 100, M = 500	--	n = 5, c = 2, m = 100, M = 1000	n = 5, c = 0, m = ausente	--
Muita alta umidade ( $\geq 55,0$ )	n = 5, c = 2, m = 100, M = 1000	n = 5, c = 2, m = 50, M = 500	n = 5, c = 2, m = 500, M = 5000	n = 5, c = 1, m = 100, M = 500	n = 5, c = 0, m = ausente	n = 5, c = 0, m = ausente

Os resultados obtidos nas análises de superfície dos equipamentos foram: para o tanque de coagulação  $2,6 \times 10^2$  (AM) e  $1,9 \times 10$  (PSI); para o

tanque de preparação de ricota 3 (AM) e 10 (PSI) ; e para a mesa de repouso da massa  $1,4 \times 10^3$  (AM) e  $1,9 \times 10$  (PSI).

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos indica se a limpeza, a desinfecção e o controle da temperatura durante os processos de produção, manipulação e armazenamento foram realizados de forma adequada. Sendo assim as altas contagens de aeróbios mesófilos encontradas nos equipamentos, principalmente no tanque de coagulação e na mesa de repouso da massa, indica uma falha na higienização principalmente em relação à remoção mecânica dos biofilmes formados pela matéria orgânica manipulada.

Nos utensílios verificou-se que as formas plásticas para muçarela representaram um importante ponto de incorporação de microrganismos,  $1,1 \times 10^3$  UFC/ (AM),  $7,4 \times 10^2$  (CT) e  $1,1 \times 10^3$  (PSI), assim como as prateleiras da câmara fria  $1,1 \times 10^3$  (AM),  $6,8 \times 10^2$  (PSI) e  $2,8 \times 10^5$  (B/L). Em relação às formas foi encontrada altas contagens de microrganismos, pois a higienização não era realizada de forma adequada com detergente, remoção mecânica apropriada e principalmente pela forma de secagem e armazenamento realizada em tanque sem escoamento e com acúmulo de água residual, o que propicia ambiente adequado para o crescimento de tais microrganismos.

Os bolores e leveduras caracterizaram o maior valor encontrado nas prateleiras da câmara fria  $2,8 \times 10^5$  UFC/cm<sup>2</sup>, valor esse compatível com as falhas estruturais existentes na câmara fria que resultam em alta umidade no ambiente. A falta de adequada vedação da porta da câmara fria, problemas em relação a vazamento, estocagem de produtos em salmoura ou em recipientes com soro e excesso de produtos estocados justificam a elevada umidade no ambiente refletindo nas altas contagens de bolores e leveduras na superfície das prateleiras. Aeróbios mesófilos e psicrotróficos foram encontrados em contagens consideráveis devido à inadequação no processo de higienização e a baixa frequência no processo de lavagem das prateleiras e do ambiente.

Com relação aos queijos, todos apresentaram contaminações por coliformes totais com contagens que variaram de 1,8 UFC/g para muçarela bolinha antes de embalar até  $1,1 \times 10^7$  UFC/g para muçarela antes da filagem. Os resultados encontrados não estavam de acordo com os critérios estabelecidos para queijos de média umidade (M = 500) e de muita alta

umidade ( $M = 100$ ); isso se justifica pela incorporação através do elevado número de coliformes totais encontrados nas formas e principalmente nas mãos dos manipuladores ( $8,8 \times 10^2$  UFC/cm<sup>2</sup> e  $1 \times 10^3$  UFC/cm<sup>2</sup>) que são responsáveis pela filagem da massa de forma manual.

Outro indicador da condição higiênico-sanitária com valores importantes para os queijos analisados foi a presença de bolores e leveduras. Nas análises realizadas, todas as amostras de queijos apresentaram valores acima do permitido, variando entre  $5,8 \times 10^5$  UFC/g encontrado na amostra de muçarela embalada refrigerada, e  $1,3 \times 10^3$  UFC/g o menor número encontrado na muçarela após a filagem.

Índices elevados de bolores e leveduras indicam condições insatisfatórias na higienização dos equipamentos, gerando incorporação no produto em decorrência de falhas no processamento, ou ainda podem indicar falha na manipulação, na estocagem do produto final ou utilização de matéria-prima com contaminação excessiva. Bailone et al., 2016 encontraram apenas uma amostra de muçarela (3,03%) e uma de ricota (5%) com valores acima do permitido em legislação para bolores e leveduras, sendo de  $2,8 \times 10^3$  UFC/g e  $1,3 \times 10^3$  UFC/g respectivamente.

Os resultados para *Staphylococcus aureus* mostraram que todos os queijos analisados apresentaram contagens menores que  $10^2$  UFC/g, enquadrando-se no padrão microbiológico o qual tolera uma contagens de 100 e de 500 UFC para queijos de média e muita alta umidade respectivamente. Resultados semelhantes foram relatados por Buzi et al., 2009 que encontraram 100% das amostras analisadas dentro da respectiva legislação.

A pesquisa de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* realizada mostrou que todas as amostras foram negativas, o que está em conformidade com a legislação que determina ausência destes microrganismos em 25 g dos queijos analisados. Tal resultado coincide com o trabalho relatado por Bailone et al., 2016 onde todas as amostras analisadas, tanto para muçarela como para ricota, também se mostraram negativas em 100% dos queijos.

Para análise dos resultados obtidos da amostra de soro de leite foi utilizado os valores de referência da Portaria N<sup>o</sup> 53 - Projeto de Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade de soro de

leite, de 10 de Abril de 2013 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL 2013) que estão representados no quadro 3.

**Quadro 3:** Valores de referência para soro de leite segundo Portaria Nº 53/2013.

Soro de leite pasteurizado	Microrganismos	Especificação
	Aeróbios mesófilos/ mL	M = $1,5 \times 10^5$
	Coliformes Totais a 30° – 35°C/ mL	M = $1,0 \times 10^3$
	Coliformes termo-tolerantes a 45°C/ mL	M = $1,0 \times 10^2$
	<i>Staphylococcus aureus</i> coag. +	M = 100

O soro utilizado na preparação do queijo bolinha apresentou contagens de  $2,1 \times 10$  UFC de coliformes totais /mL,  $1,3 \times 10^2$  UFC de psicotróficos/ mL e  $6 \times 10^3$  UFC de bolores e leveduras/ mL. A contagem de coliformes totais se apresentou de acordo com o valor de referência, estando abaixo do valor máximo permitido. Não foi detectada a presença de *Staphylococcus aureus*, enquadrando-se no resultado esperado.

Com base nos resultados da tabela 2, é possível determinar os principais pontos de incorporação de microrganismo, sendo eles: a pasteurização; tanque de coagulação; formas; mesa de repouso da massa; prateleiras da câmara fria e as mãos dos manipuladores. Foram elaboradas estratégias de Boas Práticas de Fabricação (BPF) acessíveis a realidade do estabelecimento e que pudessem ser incorporadas facilmente.

As práticas implementadas estão descritas no Quadro 4:



**Quadro 4:** Boas Prática de Fabricação (BPF) implementadas.

<b>Pontos críticos</b>	<b>Práticas implementadas</b>
Pasteurização	Monitoramento do tempo e temperatura de 65° C por 30 minutos e manutenção do tanque tampado durante o processo.
Tanque de coagulação	Lavagem com detergente alcalino clorado (QualiMilk 3000) e remoção mecânica de biofilme com escova e esponja, enxague abundante com água em temperatura ambiente e enxague com água quente.
Formas	Lavagem das formas com detergente alcalino clorado (QualiMilk 3000) e remoção mecânica de biofilme com escova e esponja, e disposição invertida para adequada secagem.
Mesa de repouso da massa	Lavagem da superfície da mesa com detergente alcalino clorado (QualiMilk 3000), remoção mecânica de sujidades com escova e esponja, enxague abundante com água em temperatura ambiente e enxague final com água quente.
Prateleiras câmara fria	Lavagem das prateleiras com detergente alcalino clorado (QualiMilk 3000), remoção mecânica de sujidades com escova e esponja, enxague abundante com água em temperatura ambiente e enxague final com água quente.
Mãos dos manipuladores	Orientações sobre lavagem adequada das mãos.

Após foi realizada a segunda coleta, respeitando os mesmos procedimentos e análises descritos em Materias e Métodos. Os resultados estão representados na Tabela 3.

**Tabela 3:** Contagem de microrganismos nos principais pontos de incorporação após implementação das Boas Práticas de Fabricação (BFP) propostas.

Pontos/Produtos		AM	CT	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	PSI	BAL	YM
<b>Equipamentos</b>	Mesa de repouso da massa	0	-	ausente	-	1	-	0
	Formas para muçarela	0	ausente	ausente	ausente	1	-	0
	Formas para Ricota e Frescal	0	ausente	ausente	-	3	-	0
	Tanque de coagulação	0	ausente	ausente	-	0	-	ausente
	Prateleira câmara fria	9	-	ausente	-	5	-	0
<b>Manipuladores</b>	1	0	0	ausente	ausente	1,5	-	-

**Legenda:** AM: Aeróbios Mesófilos; CT: Coliformes totais; PSI: Psicotróficos; BAL: Bactérias ácido lácticas; YM: Bolores e leveduras; - : Testes não realizados.

De acordo com os resultados pode-se constatar redução considerável em todos os parâmetros dos pontos analisados após a implementação das práticas sugeridas.

Com a higienização adequada dos equipamentos, foi observado na mesa de repouso da massa uma redução de 99,93% para AM, 99,48% para PSI e 100% na redução de B/L. Para as formas foi observada redução de 100% nos valores de AM, CT e B/L, sendo que os PSI apresentaram redução de 99,91% nas formas utilizadas para muçarela e 98% nas formas para ricota.

A secagem das formas foi um ponto importante que justifica o elevado número de bolores e leveduras encontrados na primeira análise, pois após a lavagem as formas eram colocadas em tanque sem escoamento o que gerava acúmulo residual de água e impossibilitava a secagem adequada, favorecendo o aumento da umidade e proliferação de fungos. Frente a isso, após a utilização de prateleira com superfície vazada para manter as formas posicionadas invertidas durante a secagem foi observada 100% de redução na contagem de bolores e leveduras na segunda etapa da pesquisa.

O tanque de coagulação foi higienizado adequadamente, o que garantiu a redução de 100% dos microrganismos analisados. Já nas prateleiras da câmara fria 98,78% de AM foi reduzido, 98,64% no número de PSI e 100% na contagem de B/L. Orientações importantes quanto ao armazenamento dos produtos na câmara fria foram feitas, com o intuito de diminuir a umidade encontrada nesse ambiente.

Houve uma redução de 100% de CT e 99,43% no número de PSI nas mãos dos manipuladores após a lavagem adequada.

As recomendações relacionadas à pasteurização não foram atendidas o que impossibilitou a avaliação de resultados comparativos.

## **5. CONCLUSÃO:**

A presente pesquisa identificou os principais pontos de incorporação de microrganismos em uma fábrica de laticínios de leite de búfalas e implementou práticas de produção que reduziram, significativamente, as contaminações desses pontos, corroborando a importância da realização de processos de higienização na produção de alimentos.

É importante a manutenção desses processos e da reorganização dos fluxogramas de produção, como forma de garantir a qualidade e a segurança dos derivados produzidos e conseqüentemente, a saúde dos consumidores.

## 6. REFERÊNCIAS:

ALVEZ, T. C.; RODRIGUES, R.; SOUZA, A. A. A.; GAMEIRO, A. H. Comunicação da qualidade do Mozzarella de búfala por laticínios aos consumidores finais sinalização das características do queijo pelas empresas. **Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v. 65, n. 376, p. 26-34, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10203**. Preparo de amostras para exame microbiológico. Rio de Janeiro, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE BÚFALOS (ABCB). Dados de Produção 2010. Disponível em: <http://www.bufalo.com.br>. Acesso em: 12 de ago. 2016.

BAILONE, R. L.; ROÇA, R. O. Análises físico-químicas e microbiológicas oficiais em queijo mussarela e ricota de leite de búfala. **Ciência & Tecnologia**. Jaboticabal, v. 8, número especial, 2016. Disponível em: <http://www.citec.fatecjab.edu.br/index.php/files/article/view/614>. Acesso

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BERNARDES, O. Os Búfalos no Brasil. In: III SIMPÓSIO DE BÚFALO DE LAS AMÉRICAS E, II SIMPÓSIO EUROPA-AMERICA, 2006, Medellín. **Anais Eletrônicos...**[CD ROM], Medellín/Colômbia, 2006.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 293-298, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**. 18 set 2003; Seção 1. p.14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Instrução Normativa nº68 de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 dez. 2006; Seção 1, p. 8.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 março 1996, sec.1, p.3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria nº 53 de 10 de Abril de 2013, Projeto de Instrução Normativa que estabelece os padrões de identidade e qualidade de soro de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 abril 2013, seção 1.

BUZI, K.A; PINTO, J.P.A.N.; RAMOS, P.R.R.; BIONDI, G.F. Microbiological analysis and electrophoretic characterization of mozzarella cheese made from buffalo milk. **Food and Science Technology**, v. 29, n. 1, p.7-11, 2009.

CUNHA NETO, O. C.; OLIVEIRA, C. A. F. Aspectos da qualidade microbiológica do leite de búfala. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 110, p. 18-23, 2003.

CUNHA NETO, O. C.; OLIVEIRA, C. A. F.; HOTTA, R. M.; FRANZOLIN NETO, R. Estudo da qualidade do iogurte natural batido produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 448- 453, 2005.

FARIA, C. P.; BENEDET, H. D.; GUERROUE, J. L. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 41, n. 3, p. 511-516, Mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v41n3/29124.pdf>. Acesso em: 20 set. 2016.

FAGAN, E. P.; BELOTI, V.; BARROS, M. A.; PEREIRA, M. S. Avaliação e implantação de boas práticas nos principais pontos de contaminação microbiológica na produção leiteira. **Semina: Ciências Agrárias**[online], v. 26, n. 1, p. 83-92, 2005. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2272/1949>.

Acesso em: 20 set 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. Food Balance Sheets 2013 [online], 2014. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD> . Acesso em: 20 ago. 2016.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Food Balance Sheets 2004 [online], 2014. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD> . Acesso em: 13 jul 2016.

HÜHN, S.; LOUREÇO JUNIOR, J. B.; CARVALHO, L. O. D. M.; NASCIMENTO, C. N. B.; VIEIRA, L. C. Características, peculiaridades e tecnologia do leite de búfalas. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1991. 51p. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 57). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 11 set 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção da pecuária [online], Volume 39. 2011. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria/comentarios.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria/comentarios.pdf). Acesso em: 20 de ago. 2016.

JORGE, A. M.; COUTO, A. G.; CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M. Produção de búfalas de leite. Botucatu: FEPAF, 2011. 181p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Bovinos e Bubalinos, dados 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em: 11 set. 2016.

MUNIZ, L. C.; MADRUGA, S. W.; ARAÚJO, C. L. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 12, Dez. 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141381232013001200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141381232013001200008)  
Acesso em: 19 set. 2016.

NERES, L. S.; PACHECO, E. A.; JUNIOR, J. B. L.; LIMA, S. C. G.; BRASIL, L. S. N. S.; NAHÚM, B. S. Qualidade de leite de búfala e derivados produzidos em Santa Isabel, Pará. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.8, n.4, p.242-246, 2014. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/avb/article/view/27009/28129>. Acesso em: 20 set. 2016.

NERO, L.A.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; ORTOLANI, M. B. T.; TAMANINI, R.; FRANCO, B. D. G. M. Comparison of Petrifilm™ aerobic count plates and de Man-Rogosa-Sharpe agar for enumeration of lactic acid bacteria. **Journal of Rapid Methods and Automation in Microbiology**. n. 14, v. 14, p. 249–257, 2006.

OLIVIERI, D. A. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (*Bubalus bubalis*)**. 2004. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, SP, 2004.

RICCI, G. D.; DOMINGUES, P. F. O leite de búfala- The buffalo milk. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP / Journal of Continuing Education in Animal Science of CRMV-SP**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 14-19, Jan. 2012. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/viewFile/255/239>. Acesso em: 01 set. 2016.



ROSA, R.M.S. **logurte de leite de búfala adicionado de polpa de frutas da Amazônia: parâmetros de qualidade**. 2011. Tese (Doutorado em Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) - Universidade Federal Fluminense, 2011. 85p.

ROSA, B. R. T.; FERREIRA, M. M. G.; AVANTE, M. L.; FILHO, D. Z.; MARTINS, I. S.; PICCININ, A. Introdução de búfalos no Brasil e sua aptidão leiteira. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, n.08, p.1-6, 2007. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria08/revisao/08.pdf>. Acesso em 17 nov. 2016.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; PEREIRA, M. S. Microrganismos psicotróficos em leite. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 88, p. 27-33, 2001.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto. 1994: Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap.7, Artigo 134. [1994]. Disponível em: <http://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/www/legislacoes>. Acesso em: 12 jun 2016.

SILVA, S. L.; JUNIOR, G. N. Produção de derivados bubalinos e mercado consumidor. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.5, n.1, Abril - Julho, 2014.

SILVA, M.S.T.; LOURENÇO JR., J.B.; MIRANDA, H.A.; ERCHESSEN, R.; FONSECA, R. F. S. R.; MELO, J.A.; COSTA, J.M. Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Belém, PA, agosto 2003. Disponível em: <http://www.cpatu.br/bufalo>. Acesso em: 2 dez. 2016.

SILVA, N. **Manual de Análises Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SOUZA, L. M. J.; COSTA, A. C.; NERO, L. A.; COUTO, E. P.; FERREIRA, M. A. Evaluation of Petrifilm™ system compared with traditional methodology in count of indicators of sanitary-hygienic quality and pathogenic microorganisms in sheep milk. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 35, n. 2, p. 375-379, Abr.-Jun. 2015.

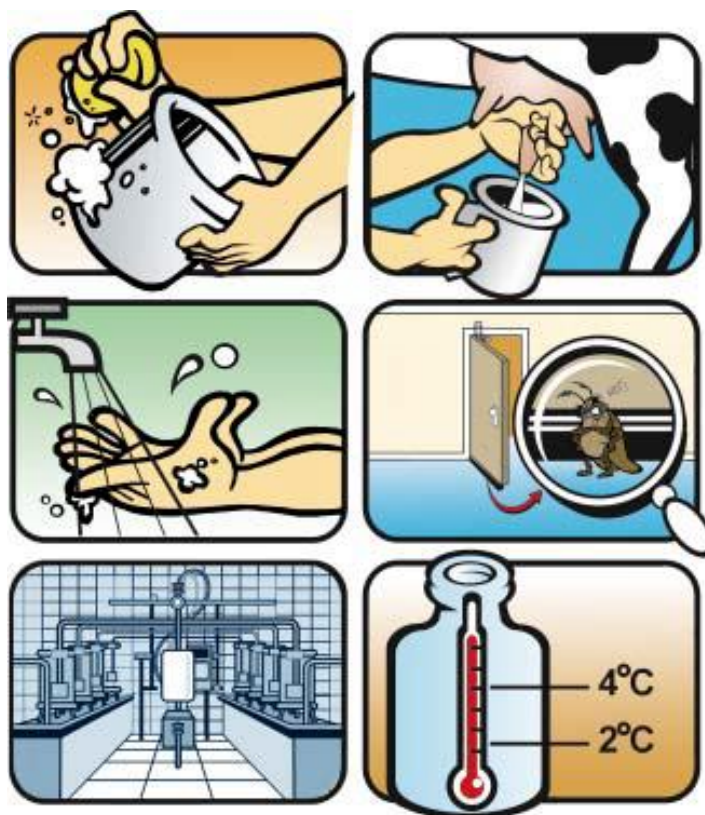
TEIXEIRA, L. V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D. A. A. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, MG, v. 29, n. 2, p. 96-100, Abril/Jun. 2005. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/RE024.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2016.

## 7. ANEXO: CARTILHA DE BOAS PRÁTICAS



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

# Cartilha de Boas Práticas de Produção de leite e Fabricação de Queijo de Búfala



# **Cartilha de Boas Práticas de Produção do Leite e Fabricação de Queijo de Búfala**

**Janaína Wanderley Pimentel**

*Graduanda em Medicina Veterinária da Universidade de Brasília*

**Nayara Dantas Condé**

*Graduanda em Medicina Veterinária da Universidade de Brasília*

## **Apresentação**

A produção de alimentos para toda a população começa na propriedade rural. Para que a indústria possa produzir um alimento seguro (saudável), é necessário que receba uma matéria-prima com a menor contaminação possível.

Por isso, a segurança e a qualidade dos alimentos produzidos dependem diretamente do comprometimento do produtor rural. Dependendo dos cuidados tomados na produção dos alimentos, haverá maior ou menor possibilidade de riscos à saúde do consumidor.

Esta cartilha dá uma visão geral sobre o que são os perigos da cadeia agroalimentar do leite e da fabricação de queijos de búfalas.

**Conteúdo**

Local e instalações.....	28
Ordenhador.....	28
Saúde do úbere.....	28
Linha de ordenha.....	30
Preparação para ordenha.....	30
Ordenha.....	30
Ações após a ordenha.....	31
Limpeza dos equipamentos.....	32
Recepção do leite do fornecedor.....	32
Limpeza dos equipamentos do laticínio.....	34
Manipuladores.....	34
Pasteurização.....	35
Limpeza da câmara fria.....	36

### **Local e Instalações**

- O local deve possuir água de boa qualidade, em quantidade suficiente para realização de todas as atividades de limpeza das instalações. Segundo a IN62 MAPA, a fonte de abastecimento deve assegurar um volume disponível de 100L por animal a ordenhar e 6L para cada litro de leite produzido.
- A área deve ser longe de locais com mau cheiro ou que favoreçam o desenvolvimento de moscas e outras pragas.

### **Ordenhador**

- Entre as responsabilidades do ordenhador, destacam-se:
  - cumprimento dos horários de ordenha
  - preparação das instalações
  - acompanhamento da saúde das búfalas para informar ao proprietário qualquer alteração na realização da ordenha

### **Saúde do Úbere**

- Sempre monitorar a saúde do úbere das búfalas realizando Califórnia Mastite Teste (CMT)\* mensalmente em todas as búfalas para identificação dos animais com mastite subclínica.

**Quadro 1:** Resultado do teste CMT.

<b>Resultado do CMT</b>	
Negativo	Não há formação de gel na mistura do leite com a solução CMT
Traço (falso positivo)	Há instantânea formação de gel na solução, desaparecendo muito rápido. Não há alteração na consistência da solução.
Fracamente positivo (+)	Há rápida formação de gel no centro da solução, que desaparece em seguida. Há uma leve alteração na consistência da solução.
Positivo (++)	Há formação de gel bem visível na solução, tendendo ficar mais fraca se continuar agitando. Há alteração na consistência da solução.
Fortemente positivo (+++)	Há forte formação de gel na solução, não desaparecendo mesmo após algum tempo. Há forte alteração na consistência da mistura.

\*O CMT é o teste mais comum e de fácil realização, sendo necessário utilizar uma raquete própria e a solução CMT para fazê-lo, que podem ser adquiridos em lojas agropecuárias.

- Faça o teste da caneca de fundo preto, a partir dos três primeiros jatos de cada teto, para diagnóstico da mastite clínica em todas as vacas e em todas as ordenhas.

**Quadro 2:** Resultado do Teste da Caneca de Fundo Preto.

<b>Resultado do Teste da Caneca de Fundo Preto</b>	
Negativo	Leite normal



Positivo	Alteração no leite, como grumos, pus, presença de sangue ou coloração alterada.
----------	---

- Se identificar alterações no leite ou úbere, indicativos de mastite clínica faça o descarte do leite e o tratamento do animal

### **Linha de ordenha**

- A ordem com que as vacas são ordenhadas é chamada de linha de ordenha. Esta é geralmente definida com base no diagnóstico de mastite, realizando a ordenha na seguinte sequência:
  - Búfalas sem mastite
  - Búfalas com mastite subclínica (descartar o leite)
  - Búfalas com mastite clínica (descartar o leite)

### **Preparação para a ordenha**

- As búfalas devem ser peiadas para maior segurança do ordenhador evitando assim risco de acidentes com coices.
- Nos casos em que os tetos estiverem muito sujos, é necessário que sejam lavados. Direcione o jato de água para o teto, tenha cuidado para não molhar o úbere da vaca. Ao molhar o úbere, aumenta-se o risco de que a água suja da lavagem escorra para a teteira, contaminando o leite.
  - Realize o *pré-dipping*, limpeza dos tetos antes da ordenha, com solução clorada a 750 ppm (misturar 75 mL de água sanitária em 2 litros de água) usando o copo aplicador.
  - Depois da aplicação deixe a solução agir por 30 segundos e então, seque os tetos com papel toalha.

## Ordenha

- Verificar sempre o correto posicionamento do conjunto de teteiras para evitar entrada de ar e riscos de contaminação do leite ou dos tetos.
- Nunca puxe as teteiras e nem faça pressão com as mãos no conjunto de ordenha antes de cortar o vácuo. Isso pode ferir os tetos das búfalas.
- Realizar higienização das teteiras entre ordenhas de animais, por imersão em solução clorada a 750 ppm.

## Ações após a ordenha

- Realizar o *pós-dipping* com solução de iodo glicerinado a 0,5% em toda a superfície do teto.

### Quadro 3: Cálculo para preparação de solução de iodo glicerinado.

<p>Como calcular a concentração para sempre ter um volume final de 0,5L de iodo glicerinado</p>
<p><i>Concentração do Iodo x Volume que será usa do iodo = 0,5 x 500</i></p> <p>Substituir a concentração de Iodo (2%, 5%, 10%) dependendo de qual será usado para a diluição.</p> <p><b>Volume que será usado de iodo.</b></p> <p><i>Volume de água adicionada = 500 – volume que será usado de iodo</i></p> <p>Completar o volume que será uso de iodo com água e colocar um pouco de glicerina apenas aumentar a viscosidade.</p>

- Forneça alimento para a búfala logo após sua saída da sala de ordenha. Ao oferecer o alimento diminuimos a probabilidade de que ela se deite. Neste tempo, o esfíncter do teto fechará, diminuindo o risco de mastite ambiental.

### **Limpeza dos equipamentos**

- Imediatamente após a ordenha, deve-se realizar a limpeza das instalações e dos equipamentos.

- Os baldes e os utensílios deverão ser lavados com água corrente e detergente alcalino clorado (sugere-se SH 3000 Plus – Qualimilk - diluição segundo o fabricante). Depois de lavados, coloque-os virados para baixo em local limpo, para secarem naturalmente.

- As teteiras devem ser lavadas ao final de cada ordenha com escova apropriada e detergente alcalino clorado (sugere-se SH 3000 Plus – Qualimilk - diluição segundo o fabricante)

### **Recepção do leite do fornecedor**

- Realizar o teste do alizarol do leite de cada latão recebido. Em qualquer recipiente meça 1,0 mL da solução de alizarol e 1,0 mL do leite a ser testado, misture-os e interprete o resultado de acordo com o quadro abaixo:

**Quadro 4:** Resultado do Teste de Alizarol.

<b>Resultado do Teste de Alizarol</b>	
Leite normal	Coloração rosada ou cor de tijolo; pode haver a formação de grumos finos.
Leite ácido	Coloração amarela; com formação de grumos bem

	evidentes.
Leite alcalino	Coloração arroxeadada ou violeta; sem formação de grumos. (pode ser um indicativo da presença de água, leite originário de animais com mamite ou leite adicionado de redutores como bicarbonato de sódio).

- Realizar o teste Dornic no conjunto de leite. Adicionar 10 mL de leite e três a quatro gotas de fenolftaleína a um tubo de ensaio ou recipiente devidamente higienizado. Medir 1,4mL de solução dornic e juntar à mistura do leite e fenolftaleína; agitar até misturar completamente. A partir daí pode-se ir gotejando a solução dornic até ficar levemente rosa (comparada com o branco).

**Quadro 5:** Resultado do Teste Dornic.

<b>Resultado do Teste Dornic</b>
Quando ocorrer alteração da cor para levemente rosa (usar um tubo só com leite para comparar), parar de adicionar a solução Dornic e verificar o volume utilizado; para cada 0,1mL de solução Dornic corresponderá a 1°D.

### **Boas Práticas no Laticínio**

#### **Limpeza dos equipamentos do laticínio**

- Todos os equipamentos devem ser lavados sempre ao final do dia de trabalho.
- Deve ser utilizado detergente alcalino (sugestão: Qualimilk 300) na diluição recomendada pelo fabricante.

- É indispensável a remoção mecânica das sujidades com o auxílio de esponja dupla face e escova, sempre novos, e reservados para utilização somente na higiene dos equipamentos.
- Após a aplicação do detergente e limpeza dos utensílios, deve ser realizado o enxágue com água abundantemente.
- Nas mesa e no tanque de pasteurização pode ser despejado água quente para auxiliar o enxágue e remoção de resíduos de gordura.
- As formas de queijos devem ser lavadas segundo as orientações anteriores e colocadas para secar em prateleiras telada, viradas para baixo para uma secagem total da água.

### **Manipuladores**

- Os manipuladores devem sempre estar vestidos adequadamente, com roupas e botas brancas.
- É indispensável o correto uso de touca e máscara pelos manipuladores e por qualquer pessoa que entre nas instalações do laticínio.
- A higiene das mãos devem ser realizada sempre que:
  - ✓ iniciar o turno de trabalho.
  - ✓ antes do preparo dos produtos.
  - ✓ antes de manipular a massa.
  - ✓ após manipular equipamentos não higienizados.
  - ✓ se sair e voltar para o laticínio.
  - ✓ Sempre que utilizar o banheiro.
- Manter frasco com álcool gel à disposição dos funcionários e de outras pessoas que adentrem as instalações de produção.

- As mãos devem ser lavadas seguindo o esquema abaixo:

**Figura 1:** Esquema de lavagem adequada das mãos.



Fonte: Organização Mundial da Saúde.  
[http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5077:higienizacao-correta-das-maos-e-fundamental-para-garantir-seguranca-do-paciente&Itemid=816](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5077:higienizacao-correta-das-maos-e-fundamental-para-garantir-seguranca-do-paciente&Itemid=816)

## Pasteurização

- Deve ser realizada com a pasteurizadora adequadamente limpa.

- A pasteurização deve sempre ser conduzida em tanque fechado afim de evitar contaminações de qualquer natureza.
- O tempo e a temperatura de pasteurização devem ser rigorosamente respeitados: após atingir 65 °C contar o tempo de 30 minutos.
- A temperatura deve ser constantemente monitorada com o uso de termômetro.

### **Limpeza da câmara fria**

- Recomenda-se que a câmara fria passe por uma limpeza geral, pelo menos uma vez a cada semana ou sempre que julgar necessário, dependendo da utilização.
- Devem ser retirados todos os produtos, as prateleiras e os equipamentos que estiverem na câmara fria para uma adequada higienização.
- A limpeza deve ser com detergente alcalino neutro (QualiMilk 300) na diluição indicada pelo fabricante e usando esponja e escova apropriados.
- Após a lavagem esperar secar por tempo adequada, para diminuir a umidade no local.
- Diariamente, devem ser observadas boas práticas de armazenamento respeitando a capacidade da câmara fria e a perfeita circulação do ar frio.