



## Investigação qualitativa de queijo muçarela: importância social e econômica para o consumo seguro

Leônia Régia Costa da Silva<sup>1</sup>  
Renata Cristina Borges da Silva Macedo<sup>2</sup>  
Flávio Estefferson de Oliveira Santana<sup>3</sup>  
Jeliel Fernandes Lemos<sup>4</sup>  
Ana Carla Diógenes Suassuna Bezerra<sup>5</sup>  
Karoline Mikaelle de Paiva Soares<sup>6</sup>

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a qualidade microbiológica, físico-química e parasitológica do queijo muçarela comercializado em supermercados. Para isto, as amostras de queijo foram coletadas e submetidas a análises microbiológicas, físico-químicas e parasitológicas, assim como suas embalagens. Realizaram-se análises de coliformes totais e termotolerantes, contagem de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras e *Salmonella* sp. Além disso, investigou-se o pH, umidade, acidez, cor, temperatura e qualidade parasitológica. As amostras e as embalagens apresentaram baixas contagens de coliformes totais, termotolerantes e ausência de *Salmonella* sp. A contagem de bolores e leveduras variou entre 6,62 a 8,48 log<sub>10</sub> UFC/g para os queijos e 1,11 a 2,78 log<sub>10</sub> UFC/g para as embalagens. Do mesmo modo, as contagens de bactérias mesófilas oscilaram de 5,95 a 8,73 log<sub>10</sub> UFC/g para o queijo e 2,17 a 2,96 log<sub>10</sub> UFC/g para as embalagens. As médias correspondentes ao pH apresentaram variações entre 4,19 e 5,45. Nas análises de acidez, encontrou-se uma variação de 0,11 a 0,18%. Para temperatura de comercialização foi observado valores entre 4,4 e 19,4 °C.

---

<sup>1</sup>Mestre em Produção Animal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2021), onde foi bolsista no LABA (Laboratório de Biotecnologia de Alimentos), desenvolvendo pesquisas na área de qualidade dos alimentos. Zootecnista formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. - leoniaregia@gmail.com

<sup>2</sup>Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFERSA). Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pelo Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (UFERSA) e especialista em Docência do Ensino Superior (UNINASSAU). Bacharela em Biotecnologia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). - renata.bsmacedo@gmail.com

<sup>3</sup>Graduado em Zootecnia pela Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UAECIA-UFRN). - flavioestefferson@hotmail.com

<sup>4</sup>Biotecnologista formado pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). - jeliellemos@hotmail.com

<sup>5</sup>Doutora (2014) e Mestre (2007) em Ciência Animal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) Graduação em Medicina Veterinária (2000) pela mesma instituição. - anacarla@ufersa.edu.br

<sup>6</sup> Doutora e Mestre em Ciência Animal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido e Graduanda em Medicina Veterinária, pela mesma Universidade, UFERSA. - karolinesoares@ufersa.edu.br

A umidade variou entre 40,39 e 48,32%. Na análise de cor, o parâmetro L\* apresentou valores próximos a 100, evidenciando cores claras, o parâmetro a\* observou-se que 80% apresentaram tendência a cor vermelho e o parâmetro b\* mostrou que 100% das amostras tenderam à coloração amarela. Na análise parasitológica 10% das amostras apresentaram presença de larvas de *Toxocara sp.* Assim, conclui-se a necessidade de maior atenção para segurança deste alimento, assim como adoção de medidas que garantam um produto com boa qualidade ao consumidor.

**Palavras-chave:** Micro-organismos patogênicos. Micro-organismos deteriorantes. Segurança alimentar. Produto lácteo.

### **Qualitative investigation of mozzarella cheese: social and economic importance for safe consumption**

**Abstract:** The objective was to evaluate the microbiological, physicochemical and parasitological quality of mozzarella cheese sold in supermarkets. For this, the cheese samples were collected and submitted to microbiological, physical-chemical and parasitological analyses, as well as their packaging. Analyses of total and thermotolerant coliforms, mesophilic aerobic bacteria, molds and yeasts and *Salmonella sp.* In addition, pH, humidity, acidity, color, temperature and parasitological quality were investigated. The samples and packages showed low total and thermotolerant coliform counts and absence of *Salmonella sp.* The mold and yeast count ranged from 6.62 to 8.48 log<sub>10</sub>UFC/g for the cheeses and 1.11 to 2.78 log<sub>10</sub>UFC/g for the packaging. Likewise, the counts of mesophilic bacteria ranged from 5.95 to 8.73 log<sub>10</sub>UFC/g for the cheese and 2.17 to 2.96 log<sub>10</sub>UFC/g for the packaging. The averages corresponding to pH varied between 4.19 and 5.45. In the acidity analyses, a variation from 0.11 to 0.18% was found. For commercialization temperature values between 4.4 and 19.4 °C were observed. The humidity varied between 40.39 and 48.32%. In the color analysis, the L\* parameter showed values close to 100, showing light colors, the a\* parameter showed that 80% showed a tendency towards red color and the b\* parameter showed that 100% of the samples tended to yellow. In the parasitological analysis, 10% of the samples showed the presence of *Toxocara sp.* Thus, it is concluded that there is a need for greater attention to the safety of this food, as well as the adoption of measures that guarantee a product with good quality to the consumer.

**Keywords:** Pathogenic microorganisms. Deteriorating microorganisms. Food safety. Dairy product.

### **Investigación cualitativa del queso mozzarella: importancia social y económica para un consumo seguro**

**RESUMEN:** El objetivo fue evaluar la calidad microbiológica, fisicoquímica y parasitológica del queso mozzarella comercializado en supermercados. Para tanto se recolectaron muestras de queso y se sometieron a análisis microbiológicos, físico-químicos y parasitológicos, así como a sus envases. Análisis de coliformes totales y termotolerantes, bacterias aerobias mesófilas, mohos y levaduras y *Salmonella sp.* Además se investigó pH, humedad, acidez, color, temperatura y calidad parasitológica. Las muestras y envases presentaron recuentos bajos de coliformes totales y termotolerantes y ausencia de *Salmonella sp.* El recuento de mohos y levaduras osciló entre 6,62 y 8,48 log<sub>10</sub>UFC/g para los quesos y entre 1,11 y 2,78 log<sub>10</sub>UFC/g para el envasado. Asimismo, los recuentos de bacterias mesófilas oscilaron entre 5,95 y 8,73 log<sub>10</sub>UFC/g para el queso y entre 2,17 y 2,96 log<sub>10</sub>UFC/g para el envase. Los

promedios correspondientes al pH variaron entre 4,19 y 5,45. En los análisis de acidez se encontró una variación de 0.11 a 0.18%. Para la temperatura de comercialización se observaron valores entre 4,4 y 19,4 °C. La humedad varió entre 40,39 y 48,32%. En el análisis de color, el parámetro L\* mostró valores cercanos a 100, mostrando colores claros, el parámetro a\* mostró que el 80% mostró una tendencia hacia el color rojo y el parámetro b\* mostró que el 100% de las muestras tendieron al amarillo. En el análisis parasitológico, el 10% de las muestras presentaron presencia de *Toxocara* sp. Así, se concluye que existe la necesidad de una mayor atención a la inocuidad de este alimento, así como la adopción de medidas que garanticen un producto con buena calidad al consumidor.

**Palabras clave:** Microorganismos patógenos. Microorganismos deteriorantes. Seguridad alimenticia. Producto lácteo.

## Introdução

No Brasil são fabricadas uma grande variedade de queijos, que refletem formação cultural, como queijos tipicamente brasileiros e outros trazidos de outros países (Abiq, 2019). Comumente, os queijos passam por uma intensa manipulação durante sua produção depois da pasteurização do leite, o que o deixa vulnerável à contaminação, principalmente quando não são aplicadas boas práticas de higiene e fabricação, e por ser um produto rico em nutrientes, favorece a multiplicação ou, minimamente, manutenção da viabilidade de microrganismos desejáveis e indesejáveis que modificam características sensoriais, podendo provocar intoxicações alimentares nos consumidores (Oliveira et al., 2017; Pinto et al., 2009).

O queijo tipo muçarela possui origem italiana, mas é comumente consumido pela população brasileira, sendo também o tipo mais produzido no Brasil, com consumo largamente difundido, principalmente na culinária, devido suas propriedades de fatiamento e derretimento fácil (Lima Filho; Pombo, 2010; Coelho et al., 2012; Reginato et al., 2019).

Apesar da produção do queijo muçarela conter etapas que contribuem na redução da carga de microrganismos (pasteurização e filagem), posteriormente, o mesmo sofre intensa manipulação até a etapa final de produção que, se não for realizada mediante boas práticas de fabricação e higiene, favorece a sua contaminação (Fagnani et al. 2013, Pinto et al. 2009).

Dentre os principais microrganismos contaminantes encontrados em queijos destacamos os coliformes, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. (Reginato et al., 2019). *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* spp. são enterobactérias causadoras de diarreia,

vômitos e dores abdominais, sendo que a contaminação dos alimentos ocorre quando estes entram em contato com as mãos contaminadas do manipulador e/ou utensílios utilizados na produção (Reges et al., 2018).

Os coliformes totais são bactérias ambientais e alguns gêneros desse grupo, os termotolerantes, representam a possível presença de enteropatógenos, por isso são importantes indicadores da segurança microbiológica para consumo do alimento, pois a presença destes microrganismos em quantidades maiores do que as determinadas pelos padrões legais indicam falta de higiene na produção (Beloti et al., 2015; Oliveira et al., 2017).

Considerando que a qualidade dos produtos alimentícios e a conservação das suas características sensoriais, além da garantia da segurança alimentar são condições de extrema importância aos consumidores, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica, físico-química e parasitológica do queijo muçarela fatiado e suas embalagens comercializadas em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado Rio Grande do Norte.

## **2 Fundamentação Teórica**

### **2.1 Coleta das amostras**

As amostras de queijo muçarela fatiado foram coletadas em junho de 2019, em estabelecimentos comerciais selecionados aleatoriamente no município de Mossoró no estado do Rio Grande do Norte.

Para a coleta foi simulado condições de compra e aquisição do produto pelo consumidor. Os critérios de inclusão dos estabelecimentos selecionados foi comercializar o queijo tipo muçarela pré-fatado, independente da marca e que fossem embalados convencionalmente no balcão do estabelecimento, após a solicitação de porção, pelo consumidor.

Coletaram-se dez amostras, onde realizaram-se a aferição da temperatura das mesmas e, em seguida, foram acondicionadas em caixas isotérmicas devidamente higienizadas e vedadas, transportadas ao laboratório, onde submeteram-se as análises microbiológicas, físico-química e parasitológicas.

## 2.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas de acordo com a metodologia estabelecida pela Instrução Normativa nº 62/2003 do MAPA (Brasil, 2003).

As análises microbiológicas do queijo muçarela fatiado foram realizadas em cabine de fluxo laminar, onde todos os utensílios e materiais utilizados seguiram as recomendações de higiene e esterilidade para minimização de interferência externa de acordo com recomendações (Brasil, 2003).

Para realização das análises, cada amostra de queijo tipo mussarela fatiado foi cortado, individualmente, em pequenos pedaços com auxílio de um bisturi inox estéril, em porções de 25g, pesados em balança analítica de precisão. As análises referentes às embalagens do queijo muçarela foram realizadas de acordo com Peres et al. (2016), com auxílio de um swab deslizou-se na área interna da embalagem que entrava em contato com o produto. Após estes processos, as porções de 25g de queijo e os swabs foram colocados em frascos de Erlenmeyer contendo 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, para formação da diluição  $10^{-1}$ . A partir desta, foram realizadas as demais diluições seriadas necessárias às contagens de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras, como descrito por Silva et al. (2007), sendo os valores expressos em Log 10 UFC/g.

## 2.3 Coliformes totais e termotolerantes

A determinação do número mais provável de coliformes totais (NMP/g) de coliformes a 35° e 45°C(termotolerantes) foi realizada a partir dos critérios existentes em Brasil (2003). Na determinação do NMP de coliformes a 35°, 1mL das diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  foram semeados, em triplicata, em tubos de ensaio contendo caldo verde brilhante e no seu interior, o tubo de Durham invertido, que tem por função a verificação da formação de gás com a fermentação da lactose presente no meio de cultura, que é uma característica das bactérias do grupo coliformes. Os tubos de ensaios foram colocados em banho-maria a 35°C, por 48 horas, passado esse tempo, selecionou-se os tubos turvos com presença a de gás no interior do tubo de Durham.

As amostras consideradas positivas (turvos e com presença de gás) para coliformes totais foram repicados em tubos com caldo *Escherichia coli* (EC) contendo tubo de Durham invertidos em seu interior, e incubadas em banho-maria a temperatura de 45°C por

48 horas, sendo considerados positivos para coliformes termotolerantes aqueles turvos com formação de gás no tubo de Durham.

A determinação do NMP/g foi realizada utilizando o número de repetições positivas, o resultado desta análise aconteceu aplicando esses números na tabela de número mais provável de coliformes presente em Brasil (2003).

#### **2.4 Bactérias aeróbias mesófilas**

A análise de microrganismos aeróbios mesófilos foi realizada a partir da técnica de plaqueamento em superfície, sendo 1 mL de cada diluição inoculada na superfície de placas de Petri contendo meio Ágar Padrão para Contagem (PCA), e espalhadas com alça de Drigalski até sua completa absorção, terminado este processo, as placas foram incubadas, invertidas, em uma estufa bacteriológica a  $36 \pm 1^\circ\text{C}$  por 48 horas (Brasil, 2003).

#### **2.5 Bolores e leveduras**

Na análise de bolores e leveduras utilizou-se o método de cultivo superficial nas placas, onde 1 mL de cada diluição foi inoculado em placas de Petri com meio Ágar Batata Dextrose (BDA) acidificado com ácido tartárico 10%, em duplicata, e espalhado com alça de Drigalski. Sem inverter, as placas foram incubadas em BOD (Demanda Bioquímica de Oxigênio) à  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  por sete dias. Essa técnica baseou-se no crescimento seletivo de fungos em meio com pH 3,5, pela utilização de ácido, associado à temperatura de incubação (Brasil, 2003).

#### **2.6 Salmonella spp.**

Para resultados de *Salmonella* spp. o procedimento utilizado foi dividido em 4 etapas. Na etapa de pré- enriquecimento, 25g da amostra do queijo foi diluída em 225 mL de água peptonada tamponada pH 6,8 e incubada por 18-20 horas à  $35^\circ\text{C}$ . Em seguida, na etapa do enriquecimento seletivo, volumes de 1,0 e 0,1 mL foram transferidos para os meios de enriquecimento, Rappaport – Vassiliadis (RV), selenito cistina (SC) e caldo tetracionato (TT), contendo 10 mL cada, e incubados por 24 horas em  $35^\circ\text{C}$  e  $43^\circ\text{C}$ . Após este procedimento, na etapa de plaqueamento seletivo diferencial, fez-se o plaqueamento

em meio de cultura Agar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Bismuto Sulfito (BS), durante 18 - 24 horas à 35°C. Por fim, para a confirmação preliminar de colônias típicas de *Salmonella* foram utilizadas provas de testes em meios Agar Lisina Ferro (LIA) e Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (Brasil, 2003).

## **2.7 Análises físico-químicas**

As análises físico-químicas de pH, acidez e umidade foram realizadas de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

### **2.7.1 Temperatura**

A aferição da temperatura foi realizada de acordo com Reges et al. (2018) com adaptações, utilizando um termômetro infravermelho digital, onde a temperatura foi aferida direcionando o termômetro a cada amostra, após a sua obtenção no balcão do estabelecimento.

### **2.7.2 PH**

Com auxílio de balança de precisão foram pesados 5 gramas do queijo muçarela fatiado, após serem pesados os mesmos foram macerados com auxílio de um almofariz e pistilo e adicionado 10 ml de água destilada, para verificar o pH foi utilizado um pHmetro Microprocessado de bancada (Quimis) previamente calibrado, com aplicação direta do eletrodo na solução de 10ml de água destilada com a amostra macerada.

### **2.7.3 Acidez Titulável**

A acidez foi determinada por titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) em concentração de 0,01 M para neutralizar a amostra, foi adicionado 3 gotas de fenolftaleína, para indicar a quantidade ácido neutralizado, a titulação era interrompida com a obtenção da coloração rósea. Os valores obtidos foram expressos em % de ácido láctico:

$$\% \text{ de ácido láctico} = \frac{V \times f \times 0,9}{m}$$

Onde:

V = volume de solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto na titulação (mL);

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N (0,99);

m = massa da amostra (g).

#### **2.7.4 Umidade**

A umidade foi realizada com o auxílio de uma estufa e balança analítica, inicialmente placas de Petri foram levadas à estufa durante uma hora para eliminar qualquer umidade presente, depois de retiradas da estufa as placas ficaram por 30 minutos em um dessecador para esfriar. Na balança analítica as placas foram pesadas, seu peso foi anotado, e após a balança foi tarada e pesada a amostra do queijo e anotado, e posteriormente levadas à estufa a 105°C até se obter o peso constante das amostras, com auxílio de dessecador para evitar absorção de umidade. O resultado da análise foi obtido através do cálculo da diferença entre as pesagens para se adquirir o resultado final.

#### **2.7.5 Cor**

Para análise de cor, utilizou o colorímetro da marca Delta Color, previamente calibrado, empregando o sistema CIELAB (CIE – Comissão Internacional de Iluminação e LAB – coordenadas colorimétricas L\*, a\* e b\*). Primeiramente a amostra foi inserida em fundo branco posicionou-se o colorímetro na amostra, tocando a mesma para obtenção dos valores de a\* (teor de vermelho em uma escala de zero a +60, b\* (teor de amarelo em uma escala de zero a +60) e L (luminosidade em escala de zero a 100).

### **2.8 Análises Parasitológicas**

Para análises parasitológicas foram pesados 100 g do queijo muçarela em um recipiente plástico, onde adicionou-se 250 mL de água destilada, com posterior homogeneização manual para lavagem da superfície do queijo. O líquido obtido da lavagem foi tamisado e acondicionado em cálices de sedimentação com capacidade para 250 mL, onde permaneceu em repouso por 30 min adaptado para sedimentação espontânea (Rebouças et al, 2020; Takayanagui et al., 2007; Hoffman, 1987).

Após a sedimentação, o líquido sobrenadante foi desprezado, e adicionado mais 250ml de água destilada e permanência em repouso de 30 min. Posteriormente o sobrenadante foi desprezado e o sedimento analisado em triplicata através de lâmina corada com lugol. A análise microscópica foi executada através do exame direto com microscópio óptico, utilizando objetivas de 10 e 40 X para pesquisa de ovos ou larvas de helmintos. (Oliveira; Germano, 1992; Takayanagui et al., 2007).

### 3 Discussões e Resultados

#### 3.1 Análises microbiológicas

Na tabela 1 estão dispostos os resultados das análises de bolores e leveduras e bactérias mesófilas para o queijo muçarela e suas embalagens.

**Tabela 1** – Média das contagens de bolores e leveduras e bactérias mesófilas obtidas de queijo e embalagem de muçarela fatiado, comercializados em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado Rio Grande do Norte.

Amostras	Bolores e leveduras (log <sub>10</sub> UFC/g)		Mesófilos (log <sub>10</sub> UFC/g)	
	Queijo	Embalagem	Queijo	Embalagem
1	7,78	2,05	8,61	2,74
2	7,18	2,26	5,95	2,17
3	7,15	2,78	7,33	2,89
4	7,62	1,93	6,76	2,51
5	7,9	1,74	7,88	2,37
6	7,61	1,46	7,5	2,53
7	8,48	2,53	7,98	2,91
8	6,62	2,43	7,84	2,96
9	7,41	1,11	8,73	2,23
10	7,47	2,59	7,84	2,65

UFC/g= Unidades formadoras de colônia por grama.

Verificou-se a presença de bolores e leveduras em todas as amostras de queijo e das embalagens, houve uma variação de 6,62 a 8,48 log<sub>10</sub> UFC/g para o queijo muçarela e de 1,11 a 2,78 log<sub>10</sub> UFC/g nas embalagens. Não há exigência legal para contagens de

bolores e leveduras na legislação vigente, e isso pode se dá devido estes microrganismos deteriorantes estarem mais relacionados à aparência e vida de prateleira deste produto (Silva; Silva, 2013).

A presença de fungos nos alimentos é totalmente indesejável devido a capacidade de deterioração, ademais alguns também podem, através de seu metabolismo secundário, produzir micotoxinas nocivas ao homem (Franco; Landgraf, 2008), portanto sua ausência torna-se essencial para garantir a segurança alimentar dos consumidores. Altas contagens desta classe de microrganismos deteriorantes revelam deficiências de higiene na planta de processamento e armazenamento do queijo (Zacarchenco, 2011; Rezende, 2010).

A contagem total de mesófilos aeróbios é o método mais utilizado como indicador geral de população bacteriana em alimentos (Silva, 2007), pois estas bactérias incluem a maioria dos contaminantes do grupo de origem alimentar (Perry, 2004).

Assim como na contagem de bolores e leveduras, as bactérias mesófilas (Tabela 1) também apresentaram variação em seus resultados (5,95 a 8,73 log<sub>10</sub> UFC/g) para as amostras de queijo e de (2,17 a 2,96 log<sub>10</sub> UFC/g) para as embalagens.

Por ser uma embalagem convencional (não vácuo), a aerobiose ambiental pode favorecer o desenvolvimento de fungos e bactérias aeróbias mesófilas, detectadas em todas as amostras no presente estudo. Além disso, vale salientar que etapas de fatiamento, manipulação, e o próprio acondicionamento em balcão e também em embalagens podem favorecer contaminação por microrganismos indesejáveis, que ao encontrarem condições favoráveis para o seu crescimento, podem proliferar até atingir altos níveis e tornar muitas vezes o produto inadequado ao consumo.

A presença de bactérias aeróbias mesófilas além de indicar a qualidade sanitária do alimento e o grau de comprometimento das suas características organolépticas, é essencial para aferir sobre a segurança destes alimentos (Franco; Landgraf, 2008).

Através das análises realizadas, foi constatada ausência de *Salmonella* em todas as amostras analisadas, tanto para o queijo quanto para suas embalagens. Este resultado foi altamente satisfatório, pois os padrões exigidos pela legislação brasileira determinam a ausência de *Salmonella* ssp em 25 gramas de queijo muçarela, devido a sua capacidade de causar doenças nos seres humanos (Brasil, 2001).

De acordo com Kim et al. (2018), as salmonelas são resistentes a vários fatores ambientais, mas podem ser facilmente eliminadas com o processo de pasteurização correto, uma vez que se proliferam em temperaturas de 35°C a 43°C, desta forma, as ausências de

Salmonella spp. nas amostras de queijo muçarela fatiado e na embalagem deste produto indicam que houve um processamento adequado.

Os resultados das análises realizadas para coliformes totais e termotolerantes em queijo muçarela fatiado e em suas embalagens encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2** – Análises microbiológicas para coliformes totais e termotolerantes em queijo muçarela fatiado comercializado em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado do Rio Grande do Norte.

Amostras	Coliformes Totais (NMP/g)		Coliformes Termotolerantes (NMP)	
	Queijo	Embalagem	Queijo	Embalagem
1	43	3	7,4	<3
2	75	<3	23	-
3	23	<3	23	-
4	<3	<3	-	-
5	43	<3	-	-
6	3,6	<3	43	-
7	3,6	<3	-	-
8	<3	3,0	-	<3
9	<3	<3	-	-
10	93	3,0	43	-

NMP= Número mais provável.

A Resolução-RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001) não estabelece valores para o grupo dos coliformes totais, sendo assim, é utilizado como referência a Portaria n. 146/96 (Brasil, 1996) que pondera, que queijos muçarela com contagens de coliformes acima de 1100 NMP/g não são próprios para consumo, onde pode-se observar no presente trabalho que todos os resultados encontrados estavam de acordo com o padrão vigente.

Entretanto pode-se evidenciar eficiência higiênica no processo tanto de fabricação do queijo quanto para seu armazenamento, em razão da maior contagem para coliformes totais no queijo ser de 93 NMP/g, e na embalagem ser 3 NMP/g, e para coliformes termotolerantes 43 NMP/g no queijo e na embalagem ser <3 NMP/g. E ainda 5/10 amostras do queijo e 8/10 das amostras de embalagem ter apresentando ausência para este microrganismo, estando estas dentro dos padrões exigidos.

Como a presença de coliformes nos alimentos aponta a falta de condições apropriadas na limpeza dos equipamentos e seu uso inadequado, e em alimentos processados a presença dos coliformes pode indicar processamento impróprio ou uma

contaminação pós-processamento, onde estes microrganismos são bastante sensíveis a temperatura sendo eliminados pela pasteurização (Oliveira et al., 2017; Fonseca, 2006).

### **3.2 Análises físico-químicas**

Os dados obtidos para as análises físico-químicas do queijo muçarela fatiado referente à temperatura de comercialização, umidade, pH e ácido láctico descrita em percentual de ácido láctico encontram-se dispostos na tabela 4.

As médias correspondentes às análises de pH no queijo muçarela fatiado apresentaram variações de 4,19 e 5,45. Apesar de não haver uma legislação indicando o valor de pH ideal para o queijo muçarela, para alguns autores como Furtado (2016), o pH do queijo muçarela deve ficar entre 5,1 e 5,3, pois quando a massa alcança esse pH pode ser submetida ao processo de filagem, devido à desmineralização controlada que ocorre durante a fermentação, formando paracaseinato bicálcico.

O pH pode interferir no processo de conservação de alimentos, pois a concentração de íons de hidrogênio livres altera os processos de decomposição através da hidrólise, oxidação ou fermentação, sendo a determinação do pH essencial para caracterizar queijos, visto à sua influência na textura, na atividade microbiana e na maturação, uma vez que ocorrem reações químicas que são catalisadas por enzimas provenientes do coalho e da microbiota, que dependem do pH (Olivieri, 2004; Sousa, 2014).

Para as análises de acidez não existem valores padrões estabelecidos pela legislação vigente, no presente estudo encontrou-se uma variação desta análise de 0,11 a 0,18% (Tabela 4).

Mesmo sendo feitas análises de um mesmo produto que seguem uma mesma linha de produção, diferenças de acidez podem ser encontradas, indicando uma possível variação na qualidade do leite, ou falta de padronização na fabricação, do tempo de maturação e do tipo do queijo elaborado (Gongoleski Junior, 2010). As desconformidades da acidez podem ocorrer ainda pelos níveis de carboidratos presentes, como a lactose, servindo como substrato para o metabolismo fermentativo de micro-organismo, ocasionando a acidificação do alimento (Magri, 2015).

Além disso, o teor de fermento láctico adicionado ao leite para a fabricação de queijo pode variar e diferentes concentrações de micro-organismos fermentadores da glicose estão presentes na massa do queijo, causando variações na intensidade e velocidade

de fermentação e, conseqüentemente, no teor de lactose transformada em ácido láctico e na acidez desenvolvida (Gongoleski Junior, 2010).

**Tabela 4**– Análises físico-química referentes à temperatura de comercialização, umidade, pH e ácido láctico em queijo muçarela fatiado comercializado em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado Rio Grande do Norte.

Amostras	TP (°C)	Umidade (%)	pH	Ácido Láctico (%)
1	10,4	41,26±0,76	4,69±0,60	0,15±0,05
2	12,0	48,32±16,6	5,45±0,03	0,17±0,01
3	11,5	43,58±0,12	5,19±0,28	0,18±0,00
4	11,4	45,90±0,52	5,36±0,13	0,15±0,00
5	19,4	41,92±2,59	5,27±0,09	0,15±0,00
6	15,4	41,24±7,90	5,21±0,08	0,18±0,02
7	18,0	44,44±0,99	5,16±0,32	0,16±0,00
8	4,4	44,05±0,47	4,19±0,13	0,16±0,00
9	11,7	45,57±3,56	4,62±0,19	0,13±0,01
10	12,4	40,39±7,25	4,58±0,70	0,11±0,00

TP= Temperatura de comercialização. Os valores correspondem às médias de triplicatas.

Segundo o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo muçarela, para condições de conservação e comercialização o queijo muçarela deve ser conservado em temperatura de até 12°C, e no caso de conteúdos de umidade entre 55 e 60% a temperatura não poderá exceder 8°C (Brasil, 1997).

No presente estudo, verificaram-se oscilações de temperatura entre 4,4 e 19,4 °C (Tabela 4). De acordo com o exigido se observa que 4/10 estavam fora do que é exigido pela legislação, o que pode contribuir para o aumento da proliferação de bactérias.

O queijo é um alimento que necessita ser armazenado à temperatura adequada para que ocorra a manutenção das características organolépticas, como também para sua garantia de segurança, levando em consideração que alimentos perecíveis podem ser fontes de contaminação por microrganismos (Jay, 2005; Sousa, 2014).

Cabe ressaltar que quando a faixa de temperatura de conservação dos alimentos é desrespeitada, são oferecidas condições como nutrientes, umidade e temperatura para crescimento e multiplicação de bactérias patogênicas, e a provável produção de toxinas que aumentam os riscos à saúde do consumidor (Forsythe, 2013; Oliveri, 2004).

Da mesma forma, alterações na umidade do alimento podem acarretar conseqüências que comprometem diretamente a qualidade do produto. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 1997), os queijos podem ser

classificados como de baixa umidade até 35,9%, de média umidade encontram-se entre 36,0 – 45,9%, os de alta, entre 46,0 –54,9%, e os de umidade muito alta aqueles que seguem acima de 55,0%, onde o queijo muçarela deve apresentar em sua composição até 60% de umidade.

Os valores encontrados nas análises do presente estudo (Tabela 4), classifica 90% das amostras como de média umidade e 10% como alta umidade, estando em sua totalidade dentro do recomendado de no máximo 60%, conforme o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos (Brasil, 1996).

A umidade se comporta como um fator intrínseco de extrema relevância quando se trata da vida de prateleira dos alimentos, uma vez que favorece uma maior predisposição para o crescimento microbiano, devido ao aumento da atividade de água no produto (Coelho, 2007).

Os resultados das análises de colorimetria referentes aos parâmetros L\*, a\* e b\* do queijo muçarela fatiado encontra-se na tabela 5.

Nesta análise o parâmetro L\*, indica o teor de luminosidade em uma escala de zero a 100, no qual mostra a capacidade em que um produto tem de refletir a luz, significando que quanto mais próximo o valor chegar a 100, mais branco e quanto mais próximo de zero mais escuro é o produto em questão. Já o parâmetro a\* indica a variação da cor verde (-) a vermelho (+), e b\* indica a variação de azul (-) a amarelo (+), variando estes de zero a 60 (MINOLTA, 1994). O parâmetro b\* (teor de amarelo), é possivelmente correlacionado com teor de lipídeo no alimento (Santos; Manhães; Menezes, 2018).

**Tabela 5**– Análises físico-química referentes a cor em queijo muçarela fatiado comercializado em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado Rio Grande do Norte.

Amostras	Cor		
	L*	a*	b*
1	81,30	6,08	26,36
2	80,52	0,33	28,30
3	83,03	-0,69	23,43
4	78,89	0,62	28,68
5	81,91	1,47	32,57
6	81,75	0,30	29,31
7	83,01	0,50	27,75
8	82,22	-0,62	20,40

9	80,62	0,62	28,30
10	81,32	0,14	28,17

L = Luminosidade; a\* = Coordenada verde-vermelho; b\* = Coordenada azul-amarelo.

Para o parâmetro L\* a amostra que teve o menor valor foi a amostra 4 com 78,89 e a maior a amostra 3 com 83,03, e todas as amostras 10/10 ficaram com seus valores próximos a 100, evidenciando cores mais claras, que neste caso é característico de queijos.

Para o parâmetro a\* as amostras apresentaram uma variação de -0,69 a 6,08, onde o menor valor foi apresentado pela amostra 3 e o maior valor pela amostra 1, e ainda para este parâmetro pode-se observar que duas amostras 2/10 apresentaram valores negativos indicando tendência a cor verde, o restante das amostras 8/10 apresentaram seus valores positivos apresentando tendência a cor vermelho.

O parâmetro b\* mostrou resultados que variaram de 20,40 a 32,57 (amostra 5), onde todas as amostras 10/10 tiveram tendência a cor amarela, que é possivelmente correlacionado com teor de lipídio no alimento (Santos; Manhães; Menezes, 2018), bem verdade que os queijos são alimentos ricos em lipídeos.

A cor é uma das propriedades sensoriais que determina a aceitação ou recusa de um produto pelo consumidor (Diezhandino et al., 2016). E a análise de cor por colorimetria permite avaliar os estágios de armazenamento de um alimento, mostrando ao longo do tempo, seu comportamento e características (Motta et al., 2015). A partir deste ponto podemos observar a importância de um alimento que irá ser posto à venda, apresentar esses parâmetros dentro da normalidade (Santos; Manhães; Menezes, 2018; Ferreira; Spricigo, 2017).

### 3.3 Análises parasitológicas

Os resultados das análises parasitológicas do queijo muçarela fatiado encontram-se na tabela 6.

**Tabela 6**– Análise parasitológica em queijo muçarela fatiado comercializado em estabelecimentos do município de Mossoró, localizado no estado Rio Grande do Norte.

Amostras	Parasitológico (Positivo/ Negativo)
1	Negativo
2	Negativo
3	Negativo

4	Negativo
5	Positivo
6	Negativo
7	Negativo
8	Negativo
9	Negativo
10	Negativo

---

Para as análises de parasitologia, 9/10 das amostras apresentaram resultados negativos para presença de agentes parasitológicos, enquanto 1/10 neste caso a amostra 5 apresentou resultado positivo.

Esta contaminação ocorreu possivelmente por falta de boas práticas de manipulação de alimentos, onde possivelmente o manipulador de alimentos teve contato com o animal e não realizou a correta higienização das mãos, ocasionando desta forma a contaminação do alimento. Como também a presença de animais no estabelecimento comercial, algo bem comum em alguns lugares, onde o controle de acesso desses animais ao interior dos estabelecimentos é precário.

O agente parasitológico encontrado nesta amostra foi a *Toxocara sp.*, os parasitas do gênero *Toxocara* também pertencem à classe Nematoda, contendo as espécies *Toxocara canis* e *Toxocara cati*, são parasitas naturais de cães e gatos respectivamente, podendo infectar humanos acidentalmente e causar doenças como a síndrome da Larva Migrans Visceral (LMV), Larva Migrans Cutânea (LMC) e Larva Migrans Ocular (LMO), dependendo de sua localização (Murray; Rosenthal; Pfaller, 2014; Neves et al., 2016).

Quando ingerida seus ovos eclodem no trato gastrointestinal e promove a liberação de larvas que podem migrar pela circulação e atingir diferentes tecidos do corpo, (Fortes, 2004; Neves et al., 2016).

Estes parâmetros de qualidade microbiológica, físico-química e parasitológica de alimentos são de extrema importância a serem avaliados, pois a contaminação na indústria de alimentos ou nos pontos de vendas se caracteriza como um preocupante problema de saúde pública, portanto um bom controle da qualidade da matéria-prima, um eficaz programa de boas práticas de fabricação/manipulação e treinamento dos funcionários, e cuidados no armazenamento dos produtos são práticas que podem vir a diminuir os riscos para o consumidor final, e prejuízos econômicos às empresas (Luna et. al, 2010).

## Considerações Finais

O queijo muçarela fatiado e suas embalagens comercializado em estabelecimentos no município de Mossoró apresentou qualidade microbiológica de acordo com os padrões exigidos para análises microbiológicas de *Salmonella* spp., para coliformes totais e termotolerantes, para as bactérias mesófilas e bolores e leveduras as análises atestaram a presença destes microrganismos.

Nas análises físico-químicas do queijo as análises de pH e temperatura de comercialização apresentaram alterações, favorecendo o crescimento de microrganismos patogênicos, as análises de acidez apresentaram variações que pode ter ocorrido em função das variações das técnicas e produtos empregados na produção do queijo, para a umidade todas se enquadraram no que a legislação preconiza, nas análises de cor também se observou variações em todos os parâmetros analisados. Na análise parasitológica uma amostra teve resultado positivo evidenciando falta de boas práticas de manipulação de alimentos.

Os resultados apresentados atestam a necessidade de maior atenção para segurança deste alimento e suas embalagens, visto que foi constatado a contaminação microbiana e parasitária e parâmetros físico-químicos fora dos padrões, causando risco a saúde de seus consumidores, assim como adoção de medidas que possa garantir um produto com boa qualidade ao consumidor.

## Referências

ABIQ. **Associação Brasileira das Indústrias de Queijo**. 2019. Disponível em: <[https://www.abiq.com.br/queijos\\_ler.asp?codigo=1910&codigo\\_categoria=6&codigo\\_sub\\_categoria=30](https://www.abiq.com.br/queijos_ler.asp?codigo=1910&codigo_categoria=6&codigo_sub_categoria=30)>. Acesso em: 28 set. 2022.

BELOTI, V. **Leite**: Obtenção, inspeção e qualidade. Londrina: Editora Planta, 420 p. 2015.

BRASIL. Portaria nº 146, de 07 de Março de 1996. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 11 de março de 1996.

BRASIL. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade do queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial da União**, Brasília, 1997. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 janeiro de 2001. 51p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, 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**, Brasília – DF, 18 de setembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos - Produtos Lácteos. Instrução Normativa nº 68.2006. **Diário Oficial da União**, Brasília – DF, 14 de dezembro de 2006.

COELHO, K. O.; MESQUITA, A. J.; MACHADO, P. F.; OLIVEIRA, A. N.; SOUZA, C. M.; MEYER, P. M. Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Mussarela. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, p. 682-693, 2012.

CRUZ, A. G.; ZACARCHENCO, P. B.; OLIVEIRA, C. A. F.; CORASSIN, C. H. **Processamento de produtos lácteos**: queijos, leites fermentados, bebidas lácteas, sorvete, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais. v. 3, 1 ed. Elsevier Editora Ltda, 2017.

DIEZHANDINO, I.; FERNÁNDEZ, D.; SACRISTÁN, N.; FURTES, P. C.; PIETRO, B.; FRESNP, J. M. Rheological, textural, colour ad sensory characteristics of a Spanish blue cheese (Valdeón cheese). **Food Science and Technology**, v. 65, p. 1118-1125, 2016.

FAGNANI, R.; BATTAGLINI A. P. P.; BELOTI, V.; DUNGA, K. S. Pontos de contaminação microbiológica em indústrias de queijo muçarela. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 35, n. 3, p. 217-223, 2013.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. **Colorimetria - princípios e aplicações na agricultura**. Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças, São Carlos: Embrapa Instrumentação, p. 209-220, 2017.

FONSECA, C. R.; PORTO, E.; DIAS, C. T. S.; SUSIN, I. Qualidade do leite de cabra in natura e do produto pasteurizado armazenados por diferentes períodos. **Ciência Tecnologia Alimentação**, v. 26, n. 4, p. 944-949, 2006.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2. ed. Brasil: Artmed, 2013. 602 p.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. Editora Ícone. 4a ed. São Paulo, 2004. 608p.

FRANCO, B. D. G. M. **Microbiologia de alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 196p.

FURTADO, M. M. **Mussarela**: Fabricação e Funcionalidade. São Paulo: Setembro Editora, 2016. 247p.

HOFFMANN, R.P. **Diagnóstico de Parasitismo Veterinário**. Porto Alegre: Editora Sulina, 156p., 1987.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: **Instituto Adolfo Lutz**, p.1020, 2008.

GONGOLESKI JUNIOR, S. L.; PENTEADO, S.T.S; FARINÃ, L.O; Avaliação da qualidade do queijo produzido pela agricultura familiar no oeste e sudoeste do Paraná, In: XIX ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19, 2010, Guarapuava. **Anais eletrônicos...** Cascavel: EAIC, 2010.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005, 711p.

KIM, N. H.; LEE, N. A.; KIM, M. G.; KIM, H. W.; CHO, T. J.; JOO, I. S.; HEO, E. J.; RHEE, M. S. Microbiological criteria and ecology of commercially available processed cheeses according to the product specification and physicochemical characteristics. **Food Research International, Republic of Korea**, v. 106, p. 468- 474. 2018.

LIMA FILHO, R.R.; POMBO, G. **Aumenta o consumo de queijo no Brasil**. *Carta Leite*, 2010. Disponível em: <[http://www.bovinos.ufpr.br/100921\\_Aumenta\\_o\\_consumo\\_de\\_queijo\\_no\\_brasil\\_def.pdp](http://www.bovinos.ufpr.br/100921_Aumenta_o_consumo_de_queijo_no_brasil_def.pdp)>. Acesso em: 28 set. 2022.

LUNA, R. O.; NASCIMENTO, D. L.; CAVALCANTI, T. B.; CONSERVA, J. C.; LIRA, L. B.; MENDES, E. S. **Coliformes em queijo tipo mussarela fatiado comercializado em supermercados do distrito sanitário IV do Recife-PE**. Recife-PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2010. Disponível em: [http://www.eventosufrpe.com.br/jepex\\_2009/cd/resumos/R1386-1.pdf](http://www.eventosufrpe.com.br/jepex_2009/cd/resumos/R1386-1.pdf).

MAGRI, L. P.; **Quantificação de acidez titulável e pH utilizando técnica potenciométrica como indicador de qualidade do leite bovino**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora. 2015.

MINOLTA. **Precise color communication**: color control from feeling to instrumentation. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division. 1994.

MOTTA, J. D.; QUEIROZ, A. J. M.; FIQUEIRÊDO, R. M. F.; SOUSA, S. M. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 1, p. 74-82, 2015.

MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 873p.

NEVES, D. P.; MELO, A. L.; LINARDI, P. M.; VITOR, R. W. A. **Parasitologia Humana**. (13a ed.), Rio de Janeiro: Atheneu. 2016. 616p.

OLIVEIRA, A. M.; KURIHARA, R. Y.; SILVA, F. F.; SILVA, F. G.; RIBEIRO-JÚNIOR, J.C.; BELOTI, V. Condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e minas frescal comercializados no norte do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, n. 1, p. 40-47, 2017.

OLIVEIRA C. A. F.; GERMANO P.M. L. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I- Pesquisa de helmintos. **Revista de Saúde Pública**, v. 26, p. 283-289, 1992.

OLIVIERI, D. A. **Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela, elaborado a partir de leite de búfala** (*Bubalus bubalis*). Piracicaba, 2004. 61p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PERES, G. S.; POIATTI, M. L.; AMARAL, V. H. A.; OLIVEIRA, L.; GASPARINI, V. G. L.; FARIA, M. A.; ORTIZ, C. Embalagens plásticas destinadas a alimentos: Inocuidade microbiológica. In. **Anais... XXV Congresso Brasileiro de Ciência e tecnologia de Alimentos**. Gramado/RS. 2016.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, v.27, p. 293-300, 2004.

PINTO, M. S.; FERREIRA, C. L. F.; MARTINS, J. M.; TEODORO, V. A. M.; PIRES, A. C. S.; FONTES, L. B. A.; VARGAS, P. I. R. Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 342-347, 2009.

REBOUÇAS, C. K. O.; SOARES, K. M. P.; ROCHA, A. C. P.; GOMES, H. A. N.; BEZERRA, A. C. D. S. Parasitological diagnosis of coriander (*Coriandrum sativum* L.) marketed in the Municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e31996489, 2020.

REGES, J. T. A.; FARIAS, A. M.; SILVA, R. M. P.; COSTA, A. C. A.; CAVALCANTE, L. S. Qualidade físico-química e microbiológica do queijo muçarela fatiado. **Revista Agrotecnologia**, Ipameri, v.9, n.2, p.1-8, 2018.

REGINATO, A. M.; VALIATTI, T. B.; SOBRAL, F. O. S.; ROMÃO, N. F. Microbiological evaluation of sliced mozzarella cheese marketed in supermarkets in the municipality of Ji-Paraná - Rondônia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 89-97, 2019.

REZENDE, P.H. L.; MENDONÇA, E. P.; MELO, R.T. DE; COELHO, L.R.; NONTEIRO, G. P.; ROSSI, D.A. Aspectos sanitários do queijo Minas Artesanal comercializado em feiras livres. **Revista Instituto Laticínio Cândido Tostes**, v. 65, n. 377, p. 36-42, 2010.

SANTOS-KOELLN, F. T.; MATTANA, A.; HERMES, E. Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia e Agroindústria**, Paraná, v. 3, n. 2, p. 66-74, 2009.

SANTOS, R.; MANHÃES, L. R. T.; MENEZES, E. M. Análise instrumental de cor de queijos do tipo minas frescal comercializados na zona sul do estado do rio de janeiro. In: Anais do seminário em inovação e tecnologia na área de alimentos. **Anais eletrônicos...** Campinas, Galoá, 2018.

SILVA, N. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 5ª edição. São Paulo. Editora Bluncher, 2017. 535p.

SILVA, F.; SILVA, G.; TONIAL, I. B; CISLAGHI, F. P. C. Qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no sudoeste do Paraná. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 33, p. 33-44, 2015.

SOUSA, A. Z. B.; ABRANTES, M. R.; SAKAMOTO, S. M.; SILVA, J. B. A.; LIMA, P. O.; LIMA, R. N. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 81, p. 30-35, 2014.

SOUZA, G. C.; GONSALVES, H. R. O.; GONSALVES, H. E. O.; COÊLHO, J. L. S. Característica microbiológica da carne de frango. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos-PB, v. 1, n. 10, p.12-17, 2014.

TAKAYANAGUI, O. M.; CAPUANO, D. M.; OLIVEIRA, C. A. D.; BERGAMINI, A. M. M. OKINO, M. H. T.; CASTRO E SILVA, A. A. M. C.; OLIVEIRA, M. A.; RIBEIRO, E. G. A.; TAKAYANAGUI, A. M. M. Avaliação da contaminação de hortas produtoras de verduras após a implantação do sistema de fiscalização em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 239–241, 2007.

ZACARCHENCO, P.B. Bolores e leveduras em queijos. **Revista TecnOLAT (ITAL)**. Expresso, ano II, n °8, set/ out de 2011.