

Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel comercializadas em Jataí (Goiás, Brasil)

Microbiological and physical chemical quality of the cheese in bulk sold in Jataí (Goiás, Brazil)

Juliana Teodora de Assis Reges¹, Ana Carolina Borges Rodrigues², Cláudio José da Silva³, Samara Moreira dos Santos⁴, Andressa Cristina de Almeida Costa Maia⁵, Warley Rhuan Vieira Tavares⁶, Michelle Nogueira de Jesus⁷, Simone Duarte Ramalho da Silva⁸

Recebido: 28.07.2017 Aceito: 10.08.2017

Reges, J., Borges, A., Da Silva, J., Moreira dos Santos, S., De Almeida Costa Maia, A., Vieira, W., Nogueira de Jesus, M. & Duarte, S. (2017). Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel comercializadas em Jataí (Goiás, Brasil). *Rev. Colomb. Investig. Agroindustriales*, 4(1), 69-77. doi:<http://dx.doi.org/10.23850/24220582.767>

Resumo

Embora o queijo mussarela seja um produto de elevado consumo, é muito suscetível à contaminação de microorganismos. A comercialização deste produto em desacordo com os padrões de qualidade microbiológica vigentes pode refletir, conseqüentemente, na ocorrência de casos e surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA), o que aumenta a preocupação com as suas características higiênico-sanitárias. Alguns fatores permitem o desenvolvimento de microrganismos tais como o potencial de hidrogênio (pH), a atividade da água (aw), nutrientes, entre outros. Portanto, torna-se evidente a necessidade de um controle permanente de transporte, armazenamento e manipulação, de modo a impedir a contaminação e manter a qualidade do produto até o consumidor final. Portanto, este trabalho teve como objetivo

1 Doutora em Agronomia na Faculdade de Engenharia / Universidade Estadual Paulista (UNESP), “Júlio Mesquita Filho” Campus de Ilha Solteira-SP e Docente da Universidade Estadual de Goiás- Campus de Jataí- GO (UEG). juliana.teodora@bol.com.br

2 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). anacarolinaborgesrodrigues@gmail.com

3 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). claudiojsilva2@hotmail.com

4 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). samara019@gmail.com

5 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). andressacristinamk@gmail.com

6 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). warleyrhuanvt@gmail.com

7 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). michellenoguei18@gmail.com

8 Discente do curso de Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás - Campus de Jataí (GO). ramalho.selva@gmail.com

Resumo

avaliar a qualidade microbiológica e físico-química do queijo mussarela a granel. Foram coletadas em 10 supermercados do município de Jataí (GO), 10 produtos de queijo mussarela de diferentes marcas, que foram cortadas e pesadas no estabelecimento, embaladas em papel filme e etiquetadas com o peso do produto assim como sua respectiva data de validade. As amostras foram coletadas no período de agosto a novembro de 2016. Para análises físico-químicas, observou-se a temperatura de comercialização, pH e a gordura. No que diz respeito às análises microbiológicas, foi verificado o Coliformes totais, presença de *Salmonella* spp. e contagem da unidade de formadora de colônia (UFC) de *Staphylococcus* spp. Com base nos resultados obtidos nas amostras de queijo mussarela a granel, verificou-se que 20% apresentaram resultados positivos para *Salmonella* spp., 40% para a bactéria *Staphylococcus aureus* e 20% para Coliformes totais.

Palavras-chave: Contaminação; Segurança de alimentos; *Salmonella* spp.; *Staphylococcus* spp; Coliformes fecais.

Abstract

Mozzarella cheese is a high consumption product, but very susceptible to the contamination of microorganisms. The commercialization of the product in disagreement with the current microbiological quality standards may reflect the occurrence of cases and outbreaks of foodborne diseases - DTA, which increases the concern with its hygienic-sanitary characteristics. Some factors allow the development of microorganisms such as hydrogen potential (pH), water activity (aw), nutrients, among others. Therefore, the need for permanent transport, storage and handling control is evident to prevent contamination and maintain the quality of the product to the consumer. Therefore, this work had as objective to evaluate the microbiological and physicochemical quality of the muzela cheese in bulk. Ten different cheese brands were collected from 10 supermarkets in the Jataí-GO region, which were cut and weighed in the establishment and packed in paper and labeled with product weight and expiration date. The samples were collected from August to November 2016. For physical-chemical analysis, the commercialization temperature, pH and fat were observed. For microbiological analysis, total Coliforms, presence of *Salmonella* spp and UFC (colony-forming unit) count of *Staphylococcus* spp. Based on the results obtained in the bulk cheese samples, 20% presented positive results for *Salmonella* spp, 40% for *Staphylococcus aureus* and 20% for total Coliforms.

Keywords: Contamination; food safety; *Salmonella* spp; *Staphylococcus* spp; Coliforms fecais.

Introdução

O queijo mussarela é amplamente utilizado na culinária, no preparo de pratos quentes e frios, por conta de suas propriedades de fatiamento e facilidade de derretimento (Coelho *et al.*, 2012). No consumo de queijo no Brasil, a mussarela se destaca, com 88% de consumidores, seguida o requeijão, com 76%, atingindo cerca de 1,95 milhão de toneladas no ano de 2017 (Conab, 2017).

A expansão do consumo desse queijo, nos últimos 10 anos, se deve a mudanças de hábitos alimentares, haja vista a ampliação do mercado de pizzarias, redes de fast food e alimentos congelados (Cansian, 2005). O queijo mussarela apresenta, em média, a seguinte composição: 43% a 46% de umidade; 22% a 24% de gordura; teor de sal variando entre 1,6% a 1,8%; e pH entre 5,1 e 5,3 (Silva, 2005).

A contaminação deste tipo de queijo pode estar associada a alguns fatores relacionados às etapas utilizadas em sua fabricação como, a saber, a pasteurização do leite, coagulação, corte do coágulo, dessoragem, filagem, enformagem, salga, maturação e embalagem. A grande manipulação do produto, que entra em contato com diferentes equipamentos e superfícies, aumenta, pois, o risco de contaminação microbiológica (Pinto *et al.*, 2009).

Os autores Almeida & Franco (2003) relatam que a contaminação microbiana de queijos merece atenção ao levar em conta que bactérias patogênicas e enterotoxigênicas, como *Salmonella enterica* e *Staphylococcus aureus* são, comumente, encontradas em derivados lácteos. A *Salmonella* spp. é uma das responsáveis por causar surtos de toxinfecções alimentares, nas quais o alimento pode ficar contaminado pela temperatura inadequada de armazenamento, manuseio do alimento incorreto ou na contaminação cruzada de alimentos processados

com alimentos crus. Quando há presença de *Salmonella* spp. no alimento, pode haver perda de todo o lote do produto. (Pietrowski, Ranthum, Crozeta & Jonge, 2008; Castro, Pinto, Tapia y Cardoso, 2012).

A bactéria *Staphylococcus aureus* produz, por sua vez, toxinas em alimentos cozidos o que é potencial indicador de condições de fabricação inadequadas. Esta bactéria pode causar infecções ou intoxicações alimentares nos seres humanos e sua importância tem sido variada nos últimos tempos (Fonseca *et al.*, 2010). Já a presença de Coliformes nos queijos está diretamente relacionada com a qualidade do leite e a presença de microrganismos provoca alterações no leite, tais como a degradação das gorduras, além de tornar o alimento impróprio para o consumo, podendo se tornar um veículo de doenças e sendo ainda possível a contaminação em qualquer etapa do processo de fabricação do queijo mussarela (Freitas, 2015).

Uma vez que as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e medidas de sanitização são importantes para a produção de produtos de qualidade (Apolinário *et al.*, 2014), a contaminação microbiológica no queijo mussarela representa um sério perigo para a saúde do consumidor e acarreta em grandes prejuízos econômicos (Raimann, 2011). A ingestão desses queijos contaminados pode trazer consequências para a saúde da população, como, por exemplo, as gastroenterites, tornando-se, portanto, um problema de saúde pública (Apolinário, Santos & Lavorato, 2014).

Faz-se, assim, necessária uma avaliação microbiológica do queijo mussarela, com o intuito de verificar a qualidade higiênico-sanitária do produto, como a adequação do manuseio, armazenagem e temperatura, garantindo a segurança alimentar dos seus consumidores. Sendo assim, este trabalho tem

como objetivo, verificar a contagem UFC de Coliformes fecais e *Staphylococcus aureus*, a presença de *Salmonella* spp. e a análise físico-química do queijo mussarela a granel comercializadas no município de Jataí-GO.

Material e métodos

Amostragem

Foram adquiridas em 10 supermercados da Região de Jataí-GO, 10 amostras de queijo mussarela de diferentes marcas, cortadas e pesadas no estabelecimento, embaladas em papel filme e etiquetadas com peso do produto e a data de validade, no período de agosto a novembro de 2016. Os produtos de mussarela foram escolhidos de acordo com a disponibilidade do mesmo supermercado.

Os produtos foram mantidos em suas embalagens originais de venda e imediatamente transportados em caixas de isopor com gelo ao Laboratório Microbiologia da Universidade Estadual de Goiás, Campus Jataí para a realização das análises. Em seguida, foi realizada a limpeza externa da embalagem com álcool 70% de modo a remover os contaminantes presentes. Uma faca de aço inoxidável esterilizada foi utilizada para abrir uma fenda na amostra do queijo, de onde se retirou com auxílio de uma espátula, previamente flambada, as alíquotas do queijo para análise microbiológica e físico-química. Os experimentos tiveram cinco repetições, os dados foram analisados mediante o procedimento "Assistat" e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade (Silva & Azevedo, 2016). O experimento foi duplicado, tendo sido repetidas todas as análises.

Temperatura, gordura e o pH

Para medição da temperatura no estabelecimento de origem, a saber, o supermercado, utilizou-se um termômetro (assepsia do termômetro com

álcool 70%) nas amostras de queijo mussarela no momento da compra, anotando os seus respectivos valores (Castro *et al.*, 2012).

Para a determinação de gordura foram utilizadas 2g de queijo mussarela em um Becker contendo 10 mL de ácido sulfúrico e levadas ao banho maria por aproximadamente 12 minutos, de modo a extrair a gordura, que depois foi despejada em um butirômetro. Para extração total da gordura no recipiente, foi feita uma varredura com mais 9 mL de ácido sulfúrico e adicionado novamente ao butirômetro com mais 2 mL de álcool isoamílico. Por fim, com o auxílio de uma centrífuga, a gordura foi separada das outras substâncias e aferida. A porcentagem (%) de gordura do queijo foi determinada valendo-se da seguinte fórmula: % de gordura = $(L \times 11,30) / m$. Onde, L = leitura no butirômetro; 11,30 = massa em gramas do leite (método de Rose-Gottlieb); m = massa da amostra, em gramas (Castro *et al.*, 2012).

Para a determinação do pH, foram pesados 12 g da amostra do queijo e transferiu-se para um becker de 120 mL contendo água (60 mL) a 45°C, previamente aquecida, esmagando o produto com o auxílio de um bastão de vidro até homogeneizar e, através de um pHmetro, foi determinando o pH da amostra (Castro *et al.*, 2012).

Análises Microbiológicas

Método para determinação de Coliformes totais e termotolerantes

Para as análises de Coliformes totais e termotolerantes, foram pesadas 25g de cada amostra de queijo mussarela. Esses produtos foram diluídos e homogeneizados em 225 mL de Caldo de Enriquecimento para *Listeria* UVM modificado, da Acumedia® e salina peptonada 1,0%, Kasvi®. A partir das diluições em solução salina peptonada 1,0 %, preparou-

se as diluições a 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . As diluições com a solução salina peptonada 1,0% e o caldo UVM foram, posteriormente, incubadas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$ por 20 horas e a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 horas, respectivamente (Castro *et al.*, 2012; Apolinário *et al.*, 2014).

As amostras com as diluições a 10^{-2} e 10^{-3} , foram plaqueadas em placas de Petri, com o meio de cultura VRBA (ágar cristal violeta vermelho neutro bile) (Fabricante Acumedia®). Em seguida, as placas de Petri foram invertidas e incubadas a $38^\circ\text{C} \pm 1$ por 26 horas e posteriormente procedeu-se a contagem das colônias típicas (redondas, róseas com ou sem halo de precipitação) (Castro *et al.*, 2012; Apolinário *et al.*, 2014).

As colônias típicas encontradas, foram inoculadas em tubos contendo caldo VBB (caldo Verde Bile Brilhante, 2% lactosado, Acumedia®) e caldo EC (Fabricante Difco®) e incubadas de 20 a 46 horas, sendo o caldo VBB a $35^\circ\text{C} \pm 1$ em estufa e o caldo EC a $43^\circ\text{C} \pm 1$ em banho-maria com agitação. De acordo com as análises, foram considerados positivos os tubos que apresentaram efervescência e/ou formação de gás dentro do tubo de Durham. Com os resultados foi calculada a população, expressa em unidades formadoras de colônias por grama (UFC/g) (Castro *et al.*, 2012; Apolinário *et al.*, 2014).

Método para detecção de *Salmonella* spp.

Para as análises de *Salmonella* spp. foram utilizadas amostras de 25g do queijo mussarela, posteriormente diluídas em 225 mL de água tamponada (Kasvi®) com pH 6,8 e incubadas de 18 a 20 horas a 35°C . Para o enriquecimento seletivo, foram utilizados os volumes de 1,0 e 0,1 mL e, em seguida, foram transferidos para os meios de enriquecimento de Rappaport – Vassilidis (RV) e o caldo tetrationato (TT), cada meio contendo 10 mL.

Estas amostras estiveram incubadas por 24 horas em 35°C e $43^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, respectivamente. No plaqueamento seletivo diferencial foram usados o meio de cultura Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar Bismuto Sulfito (BS), nos quais não foram autoclavados e permaneceram por 18 a 24 horas a $35 \pm 1^\circ\text{C}$. Para a confirmação preliminar das colônias típicas de *Salmonella* spp., foram utilizadas provas de testes em meios Ágar Lisina Ferro (LIA) e Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) (Silva, Junqueira & Silveira, 1997; Castro *et al.*, 2012).

Método para detecção *Staphylococcus* spp.

Para detectar o *Staphylococcus* spp. foram utilizadas as diluições de 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} . As amostras foram incubadas à 0,1mL no Ágar de Baird-Parker, suplementado com emulsão de gema de ovo e solução de Telurito de Potássio, em superfície com alça de Drigalski. As amostras foram incubadas em placas invertidas a 35°C por 48 horas e, após esse período, as amostras foram retiradas da estufa, efetuando a contagem das colônias típicas de *Staphylococcus* spp. (Silva *et al.*, 1997; Castro *et al.*, 2012).

Resultados e discussão

De acordo com os resultados das análises físico-químicas do queijo mussarela a granel, obtidos na Tabela 1, pode-se verificar que houve diferenças significativas nos resultados a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey. Em relação aos resultados de pH, estes permaneceram entre 5,25 a 6,13 e os valores obtidos para gordura total variaram de 26,8 a 31,4%. A respeito da temperatura de comercialização dos queijos mussarela, foi observada a ocorrência de oscilações consideráveis entre as amostras, variando de 15,6 a $23,3^\circ\text{C}$.

Tabela 1.

Resultados físico-químicos das análises do queijo mussarela a granel comercializado em Jataí-GO

Amostras Granel	pH	Gordura	Temperatura
1	5,52 f	27,9 f	20,6 c
2	5,72 d	28,1 e	21,4 b
3	5,64 e	31,4 a	15,6 g
4	5,38 g	30,2 b	23,3 a
5	5,78 c	26,8 h	21,1b
6	6,01 b	29,4 c	18,8 d
7	6,13 a	27,8 f	21,6 b
8	5,27 i	31,2 a	18,2 e
9	5,31 h	27,4 g	20,1 c
10	5,25 i	28,7 d	17,3 f
CV%	0,28	0,33	0,93
F	2077,23**	537,49**	804,84**

**Médias na coluna seguidas pelas letras diferentes diferem entre si, a 1 % de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Fonte: elaboração própria.

Olivieri, (2004), ao avaliar a qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo mussarela elaborado a partir de leite de búfala, encontrou um valor médio de pH 5,48 em queijos, logo após a sua fabricação. Os autores Castro *et al.* (2012), por sua vez, avaliando os resultados físico-químicos das análises de queijo do tipo mussarela comercializado no CEASA de Vitória da Conquista (BA), os valores permaneceram entre 5,24 a 5,66. As amostras analisadas neste presente estudo, permaneceram entre 5,25 e 6,13 proporcionando, assim, um pH adequado para crescimento de microrganismos patogênicos. Olivieri (2004) verificou que os valores de pH pode interferir no processo de conservação de alimentos, pois a concentração de íons de hidrogênio livres altera os processos de decomposição. De acordo com os autores Mendes *et al.* (2015), o pH ideal para o queijo mussarela encontra-se entre os valores de 5,1 a 5,3, sendo que fora da faixa dos valores indicados favorece o crescimento de microrganismos patogênicos.

Segundo o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de queijo mussarela, o seu teor de gordura pode ser classificado em queijo extra gordo (mínimo de 60 %), gordo (45 a 60 %) a semi gordo (25 a 45 % de gordura na matéria seca) (Castro *et al.*, 2012). Os valores de gordura encontrados neste estudo variaram de 26,8% a 31,4%, estando de acordo com a conformidade com os limites estabelecidos pela legislação. Os resultados para gordura estão similares aos citados por Castro *et al.* (2012) avaliando as características físico-químicas de queijo mussarela comercializado no CEASA de Vitória da Conquista – Bahia, observaram o parâmetro gordura um percentual variando entre 25,5 a 31,1 %.

Os autores McKane & Kandel (1996), verificaram que a manutenção de alimentos contaminados em temperaturas entre 20 e 35°C por várias horas permite a multiplicação de *Staphylococcus aureus*, liberando toxinas que

ocasionam sintomas de intoxicação. Com base nestas afirmações, podemos perceber que 60% das amostras apresentaram temperaturas de comercialização entre 20 a 26°C, tornando-se, assim, fundamental o controle das condições segundo as quais o produto final é submetido após a fabricação, principalmente durante a sua distribuição e comercialização.

De acordo com os resultados das análises microbiológicas do queijo do tipo mussarela (Tabela 2), com relação à presença de *Salmonella* spp., 20 % das amostras analisadas neste estudo foram positivas para esta bactéria, enquanto 80 % das amostras avaliadas foram negativas. A presença de *Salmonella* spp. foi identificada em uma amostra dentre as cinco analisadas de mussarela fatiada pelos.

Autores Marinheiro *et al.*, (2015). Pietrowsky *et al.* (2008), também observaram a presença desse microrganismo em 6,25 % das 16 amostras de mussarela analisadas, o que evidencia o risco iminente de contaminação. De acordo com a legislação RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (BRASIL, 2001), a bactéria *Salmonella* spp. deve estar ausente em 25g de amostra, dada a sua capacidade de causar doença nos seres humanos. Outros estudos envolvendo mussarela verificaram a ausência desse microrganismo nas amostras analisadas (Rodrigues *et al.*, 2011; Apolinário *et al.*, 2014), o que seria o esperado considerando que esses produtos haviam sido submetidos a inspeção prévia.

Tabela 2.

Resultados das análises microbiológicas do queijo mussarela fatiado comercializado em Jataí-GO

Amostras Granel	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> spp.	Coliformes Totais UFC/g
1	Ausente em 25g	4,1 x 10 ²	3,1 x 10 ²
2	Ausente em 25g	2,8 x 10 ²	3,4x 10 ²
3	Ausente em 25g	1,4 x 10 ²	1,7x 10 ²
4	Presente em 25g	4,8 x 10³	5,4x 10³
5	Ausente em 25g	1,7 x 10 ²	2,4x 10 ²
6	Ausente em 25g	2,4 x 10³	4,8x 10 ³
7	Presente em 25g	3,9 x 10³	5,9x 10³
8	Ausente em 25g	2,1 x 10 ²	3,9x 10
9	Ausente em 25g	3,9 x 10	4,4x 10
10	Ausente em 25g	2,9 x 10³	5,7x 10 ²
Padrão da RDC	Ausência em 25g	10 ³ UFC/g	5x10 ³ UFC/g

Fonte: elaboração própria.

Na contagem de *Staphylococcus* spp., 40% das amostras apresentaram-se acima de 10³ UFC/g (Brasil, 2001). Os autores Pietrowski *et al.*, (2008) os quais analisaram 16 amostras de queijo tipo mussarela fatiado, de diferentes marcas, em supermercados da cidade de Ponta

Grossa (PR), observaram que 3 amostras de queijo mussarela (18,75 %) se encontravam acima do padrão estabelecido pela RDC 12/2001 e apresentaram valores acima de 10³ UFC/g. Entretanto, Santos-Koelln; Mattana; Hermes, (2009) ao avaliarem a qualidade microbiológica

dos queijos tipo mussarela e colonial comercializados na região Oeste do Paraná para o *Staphylococcus aureus*, observaram que todas as amostras analisadas estavam dentro dos padrões microbiológicos e sanitários. Com base nestes resultados, observa-se que o número de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) com características típicas de *Staphylococcus aureus* foram elevadas, podendo-se verificar que 40 % das amostras analisadas estão acima do limite permitido pela legislação.

Com relação aos Coliformes totais, 20% amostras de queijo mussarela a granel apresentaram contagem maior que 5×10^3 UFC/g, verificando, então, um desacordo com o que está estabelecido pela legislação vigente RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA (Brasil, 2001). A presença de coliformes nos alimentos indica que pode ter ocorrido contaminação durante o processo de fabricação ou após o processamento (Santos-Koelln, Mattana, Hermes, 2009).

Com base nos resultados obtidos para a qualidade microbiológica das análises, enfatiza-se, portanto, a importância do cumprimento de normas relativas às boas práticas de fabricação, armazenamento e comercialização. Assim sendo, por apresentarem uma contagem significativa de microrganismos tais como *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp. e Coliformes Totais, presentes nas amostras analisadas, este resultado se deve a uma possível inadequação da qualidade da matéria-prima, de higiene e armazenamento, durante sua fabricação ou no corte do produto. Acredita-se que o queijo tipo mussarela comercializado em alguns supermercados possa representar risco potencial para a saúde da população consumidora.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos nas amostras de queijo mussarela a granel, verificou-se que 20% das amostras apresentaram resultados

positivos para *Salmonella* spp., 40 % para a bactéria *Staphylococcus aureus* e 20 % para Coliformes Totais.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás (UEG), pela concessão da aprovação do projeto de pesquisa.

Referências

- Almeida, P. M. P. & Franco, R. M. (2003). Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp e coliformes fecais. *Rev. Hig. Alimentar*, 17(11), 79-85.
- Apolinário, T.C.C., Santos, G.S.D., Lavorato, J.A.A. (2014). Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do Estado de Minas Gerais. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, 69(6), 433-442. doi: <http://dx.doi.org/10.14295/2238-6416.v69i6.290>
- Brasil (2001). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, Diário Oficial [da] União, Brasília, nº 7, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 45-53.
- Castro, A. C. S., Pinto, W. R., Tapia, D. M. T., Cardoso, L. G. V. (2012). Qualidade de queijos do tipo Mussarela. *Alimentos e Nutrição Araraquara*, 23(3), 407-413.
- Cansian, E. A. (2005). *Avaliação da padronização do queijo mussarela com uso de ferramentas de qualidade: Estudo de caso*. (Teses de Maestria). Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, Brazil.
- Coelho, K. O., Mesquita, A. J., Machado, P. F., Oliveira, A. N., Souza, C. M. & Meyer, P. M. (2012). Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Mussarela. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, 13(3), 682-693.
- Conab (2017). – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de leite e derivados:

- Brasília: CONAB, 2017. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_15_14_13_38_leite_abril_2017.pdf. Acesso em: 21 out. 2017.
- Fonseca, S. F. *et al.* (2010). Qualidade microbiológica de queijo Tipo Mussarela ralado comercializado a granel. En: CIC, 18, ENPOS, 11, *Amostra científica*, Congresso levado a cabo em la Universidade Federal de Pelotas/UFPel.
- Freitas, M.P. (2015). Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. *Saúde Meio Ambiente*, 4(2),103-114. doi: <http://dx.doi.org/10.24302/sma.v4i2.869>
- Mckane, L. & Kandel, J. (1996). *MicrobiologyEssentials and applications, diseases acquired through the alimentary tract* (2da ed.) New York: Mc Graw-Hill.
- Olivieri, D. A. (2004). *Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo Mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (Bubalus bubalis)*. (Tesis de Maestria). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, Brasil.
- Pietrowski, G. A. M., Ranthum, M., Crozeta, T., & Jonge, V.de. (2008). Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo mussarela comercializado na cidade de ponta grossa, Paraná. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2(2), 25-31. doi: 10.3895/S1981-36862008000200003
- Pinto, M. S. *et al.* (2009). Segurança alimentar do queijo minas artesanal do Serro, Minas Gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. *Revista Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 39(4), 342-347.
- Raimann, V. I. (2011). *Avaliação de queijos mussarela produzidos na região Sudoeste do Paraná*. (Especialização no Curso de Especialização Gestão em Defesa Agropecuária: com ênfase em Inspeção de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba.
- Rodrigues, J., *et al.* (2011). Levantamento das características físico-químicas e microbiológicas de queijo minas frescal e mussarela produzidos no entorno de Goiânia-GO. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 9(1), 30-34. doi: <http://dx.doi.org/10.5892/306>
- Santos-Koelln, F. T., Mattana, A. & Hermes, E. (2009). Avaliação microbiológica do queijo tipo mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 3(2), 66-74. doi: 10.3895/S1981-36862009000200008
- Silva, F.A.S. & Azevedo, C.A.V. (2016). The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental. *African Journal of Agricultural Research*, 11(39), 3733-3740. doi: 10.5897/AJAR2016.11522
- Silva, N., Junqueira, V.C.A. & Silveira, N.F.A. (1997). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. (2da ed.) São Paulo: Blucher.
- Silva, F. T. (2005). *Queijo mussarela. Informação Tecnológica*. Brasília: Embrapa.