

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CÂMPUS SÃO LUÍS DE MONTES BELOS, GO
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO PROFISSIONAL

ISRAEL MENDES IVO

IDENTIDADE E QUALIDADE DO QUEIJO TIPO MUÇARELA PRODUZIDOS SOB
SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL EM GOIÁS

São Luís de Montes Belos

2018

ISRAEL MENDES IVO

IDENTIDADE E QUALIDADE DO QUEIJO TIPO MUÇARELA PRODUZIDOS SOB
SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL EM GOIÁS

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás Câmpus São Luís de Montes Belos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de Pesquisa: Produção Animal

Orientadora: Profa. Dra. Aracele Pinheiro Pales dos Santos

São Luís de Montes Belos

2018

ISRAEL MENDES IVO

**IDENTIDADE E QUALIDADE DO QUEIJO TIPO MUÇARELA PRODUZIDOS SOB
SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL EM GOIÁS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Goiás - Campi São Luís de Montes Belos, para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Aprovado em: 09 de agosto de 2018.

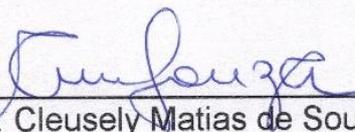
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Aracele Pinheiro Pales dos Santos – UEG



Prof^a. Dr^a. Karyne Oliveira Coelho – UEG



Prof^a. Dr^a. Cleusely Matias de Souza – MAPA

Deus é o nosso refúgio e fortaleza,
socorro bem presente na angústia.

Salmos 46:1.

AGRADECIMENTOS

Toda honra e toda Gloria seja dada ao Senhor Jesus.

A minha esposa, Raquel Luiza Mendanha Ivo, aos meus pais, Israel Ivo da Silva e Lindomar Mendes da Silva, e a toda minha família pela paciência compreensão e amor.

A Agência Goiana de Defesa Agropecuária AGRODEFESA, na pessoa do Presidente José Manoel Caixeta Haun e ao ex-presidente Arthur Eduardo Alves de Toledo, pela licença para realização deste mestrado e pela liberação dos dados oficiais.

À Universidade Estadual de Goiás, seu corpo docente, direção e administração pela estrutura e oportunidade de realização deste Mestrado.

A minha orientadora professora, Dra. Aracele Pinheiro Pales dos Santos, por ter acreditado, incentivado e orientado na elaboração desta dissertação.

A professora, Dra. Karyne Oliveira Coelho, pelo incentivo, pela amizade e por me fazer vislumbrar a realização deste trabalho.

Aos professores do Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável da Universidade Estadual de Goiás – Câmpus São Luís de Montes Belos, pelos ensinamentos.

Aos Gerentes do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos e Gerência de Cadastro, Convênios e Inspeção da Agrodefesa, Pryscilla Vanesa Rodrigues Gonçalves e Paulo Roberto Lucas Viana Filho, pela auxílio e disponibilização de informações.

Ao Supervisor da Regional Rio dos Bois da Agrodefesa Dr. Guido Carlos Iselda Hermans Masson pela compreensão.

Aos colegas servidores da Unidade Administrativa da Agrodefesa em São Luís de Montes Belos, Goiás pela amizade e compressão.

Aos graduandos em Medicina Veterinária, Felipe Oliveira da Silva Barbosa e Gabriela Barbosa Vilmar pelo auxílio na tabulação dos dados.

Por fim, sou extremamente grato a todos que me oportunizaram a realização desta dissertação de mestrado. Que Deus recompense a cada um de uma forma especial.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.Aspectos sensoriais queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.....	33
Tabela 2.Ocorrência de não conformidade nas análises físico-químicas do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.....	35
Tabela 3.Ocorrência de não conformidade nas análises microbiológicas do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.....	36
Tabela 4.Rotulagem do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016..	38
Tabela 5.Percentual de não conformidade quanto a origem da amostra do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.....	39
Tabela 6.Percentual de não conformidade quanto a mesorregião políticas do Estado Goiás segundo IGBE do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.....	40

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Distribuição espacial das mesorregiões do Estado de Goiás, conforme divisão do IBGE.....**30**
- Figura 2. Ocorrência de amostras em “Acordo” e “Desacordo” do queijo Muçarela sob o serviço de inspeção Estadual de Goiás nos anos 2013, 2014, 2015 e 2016.**32**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQ	Associação Brasileira das Indústrias de Queijo
AGRODEFESA	Agência Goiana de Defesa Agropecuária
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CCS	Contagem de Células Somáticas
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LABQUALI	Laboratório de Qualidade de Alimentos de Origem Animal
LCQA-FF	Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Faculdade de Farmácia
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
PNMQL	Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UFG	Universidade Federal de Goiás

RESUMO

A identidade e qualidade queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás (SIE) é avaliado pelo Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos (Labquali) da Agência Goiana de Defesa Agropecuária (AGRODEFESA), por meio da determinação das características sensoriais, físico-químicas e microbiológica. São analisadas amostras enviadas pelas indústrias quanto pelos fiscais estaduais agropecuários. As características de identidade são importantes para padronização do queijo e a qualidade para avaliar as condições higiênicas; evitando consumo de alimentos impróprios. Objetivou-se avaliar a identidade e a qualidade do queijo Muçarela sob SIE no espaço temporal de quatro anos: 2013, 2014, 2015 e 2016. Foram consolidados 1438 dados de amostras do Labquali da AGRODEFESA e, posteriormente as condições de cada mesorregião conforme divisão política do Estado estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os resultados obtidos através dos parâmetros sensoriais, físico-químicos e microbiológicos foram utilizando a análise estatística descritiva, através da determinação das frequências absoluta e relativas. Foi realizado o teste do Qui quadrado ($p < 0,05$). Não foi observado efeito significativo no espaço temporal do ano sobre a ocorrência de conformidade e não conformidade das amostras. Observam-se que das 1438 amostras analisados, 199 amostras (13,83%), apresentaram pelo menos uma análise não conforme. Conclui que os resultados estão longe do aceitável, pois o regulamento traz os padrões mínimos para garantir a identidade qualidade deste queijo. Cabe ressaltar que, quando se trata do padrão de identidade ideal para fabricação de pizza e seus derivados, tivemos apenas 13,70% dentro do padrão com umidade ideal para fabricação de pizza e alimentos relacionados.

Palavras-chave: Físico-química. Aspectos Sensoriais. Microbiológico. Rotulagem.

ABSTRACT

The identity and quality of the cheese in the state of Goiás (SIE) is evaluated by the Laboratory of Food Quality Control (Labquali) of the Goian Agency for Agricultural and Livestock Defense (AGRODEFESA), through the determination of sensorial, physical characteristics -chemical and microbiological. Samples sent by the industries are analyzed, as well as by state agricultural and cattle tax inspectors. Identity characteristics are important for cheese standardization and quality to assess hygienic conditions; avoiding consumption of improper foods. The objective of this study was to evaluate the identity and quality of the cheese under SIE in the four-year time span: 2013, 2014, 2015 and 2016. A total of 1438 data from Labquali samples from AGRODEFESA were consolidated and then the conditions of each mesoregion according to the political division of the State established by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The results obtained through the sensorial, physical-chemical and microbiological parameters were used the descriptive statistical analysis, through the determination of the absolute and relative frequencies. The chi-square test was performed ($p < 0.05$). No significant effect was observed in the time space of the year on the occurrence of conformity and non-conformity of samples. It is observed that of the 1438 samples analyzed, 199 samples (13.83%) presented at least one nonconforming analysis. Concludes that the results are far from acceptable, as the regulation brings the minimum standards to ensure the quality identity of this cheese. It should be noted that when it comes to the ideal identity standard for the manufacture of pizza and its derivatives, we had only 13.70% of the standard with ideal moisture for manufacturing pizza and related foods.

Keywords: Physicochemical. Sensory Aspects. Microbiological. Labeling.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	11
REFERÊNCIAS.....	18
CAPÍTULO 2 - IDENTIDADE, QUALIDADE E ROTULAGEM DO QUEIJO MUÇARELA PRODUZIDOS SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL EM GOIÁS*	25
ABSTRACT.....	25
RESUMO.....	26
1 INTRODUÇÃO	27
2 MATERIAL E MÉTODOS	29
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4 CONCLUSÃO	41
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÃO FINAL	49

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

No Brasil a bovinocultura leiteira exerce um importante papel social, econômico e alimentício. Em 2016, o Brasil ocupou a quinta posição no *ranking* mundial de produção de leite (CONAB, 2017). A produção de leite cru adquirido pela indústria sob serviço de inspeção Federal, Estadual, Municipal foi de 24.116.947 bilhões de litros em 2017, enquanto que a produção total de leite em 2016 foi de 33.624.653 litros de leite. O Estado de Minas Gerais continuou como maior produtor de leite do país nos últimos dados divulgados pelo IBGE que são referente ao ano de 2016, e Goiás ocupa a quinta posição com 2.933.441 litros de leite (IBGE, 2018).

Buscando assegurar a qualidade do leite no Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), através da Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2002), que posteriormente foi substituída pela Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011), que regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite tipo A; identidade e qualidade de leite cru refrigerado; identidade e qualidade de leite pasteurizado e a coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Entre as determinações desta normativa está a redução da Contagem Total de Bactérias (CBT), redução da Contagem de Células Somáticas (CCS), resfriamento do leite nas propriedades leiteiras e ausência de resíduos químicos no leite cru.

A fabricação de queijo é o principal destino da produção de leite no Brasil, para a qual é encaminhada aproximadamente 34% da produção leiteira. No Brasil, são fabricados mais de 70 tipos de queijos segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ, 2015). O queijo é um alimento conhecido em todo o mundo, podendo ser fresco ou maturado (RODRIGUES et al., 2011). No Brasil o queijo tipo Muçarela é o mais produzido chegando a 29% do total (GALLI, 2014). Também é o mais consumido, com 88% de consumidores, seguido pelo requeijão, com 76% (CONAB, 2017).

Segundo RODRIGUES et al. (2011), o queijo tipo Muçarela é de massa filada, macio e relativamente úmido, classificado como um queijo de média, alta ou muita alta umidade e extra gordo, gordo ou semi gordo. 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. COELHO et al., (2012) relata que o queijo tipo Muçarela é utilizado principalmente no preparo de pizzas e deve apresentar boas propriedades funcionais, especialmente, no que concerne ao fatiamento e derretimento.

Além do queijo tipo Muçarela elaborado tradicionalmente a partir de leite de bovinos, existe também o queijo Muçarela elaborado exclusivamente a partir de leite de búfala (BAILONE et al., 2016) e no decorrer desta dissertação será utilizado a terminologia queijo Muçarela para o queijo tipo Muçarela nacional. O queijo elaborado com leite de búfala, tem uma característica marcante que é sua originalidade italiana (SALES et al., 2017).

O queijo Muçarela, assim como todos os produtos de origem animal deve ser inspecionado por órgão governamental, afim de garantir ações que corroboram com a saúde pública, dentro de padrões pré-estabelecidos, tanto em valores nutritivos, como também, quanto às condições higiênicas sanitárias em todo processo de fabricação. Segundo CORREIA et al.(1997) a fiscalização deve garantir que a produção de queijos seja realizada com matéria prima de boa qualidade, submetidos a um eficiente controle de qualidade no laticínio e em obediência às legislações vigentes.

A legislação brasileira estabelece que o leite utilizado na fabricação de queijos deve ser submetido à pasteurização ou a tratamento térmico equivalente (BRASIL, 1996), exceto o leite que se destine à elaboração dos queijos submetidos a um processo de maturação a uma temperatura superior a 5°C, durante um período não inferior a sessenta dias (BRASIL, 2017). Somente as unidades produtoras de queijos que são inspecionadas promovem este tratamento térmico do leite (SOUZA et al., 2014).

A Portaria nº 364 do MAPA (BRASIL, 1997) dispõe especificamente sobre o padrão de identidade e qualidade, que são os requisitos sensoriais, físico-químico, e microbiológico da Muçarela nacional e traz a seguinte definição para o mesmo;

Entende-se por Queijo Mozzarella o queijo que se obtém por filagem de uma massa acidificada, (produto intermediário obtido por coagulação de leite por meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas), complementada ou não pela ação de bactérias lácticas específicas (BRASIL, 199, pg 2).

Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, a RDC nº 12/01 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), define critérios e padrões microbiológicos para alimentos, indispensáveis para a avaliação das Boas Práticas de Produção de Alimentos e Prestação de Serviços, da aplicação do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC/HACCP). Para o queijo Muçarela, considerado de média umidade (36%), os padrões microbiológicos determinantes de tolerância para amostras representativas e indicativas são 10^3 UFC/g tanto de coliformes à 45°C, como para de *Staphylococcus coagulase* positiva e ausência de *Salmonella* spp. e de *Listeria monocytogenes* em 25 g por 100 gramas (BRASIL, 2001).

A Portaria nº 364 do MAPA (BRASIL, 1997) estabelece os seguintes padrões físico-químicos e microbiológicos para o queijo Muçarela (Quadro 1).

Quadro 1 - Padrões físico-químicos e microbiológicos queijo Muçarela, segundo a Portaria nº 364 do MAPA (BRASIL, 1997)

Padrões Físico-químicos e Microbiológicos			
Teor de umidade g/100g		< g/60g	
Matéria gorda ou extrato seco g/100g		> g/35g	
Microrganismo	Critério de Aceitação	Categoria I.C.M.S.F.	Método de Análise
Coliformes/g (30°C)	n=5 c=2 m=1000 M=5000	5	FIL 73A: 1985
<i>Estafilococos coagulase positiva</i> ./g	n=5 c=2 m=100 M=1000	5	FIL 145: 1990
<i>Salmonella spp</i> /25g	n=5 c=0 m=0	10	FIL 93A: 1985
<i>Listeria monocytogenes</i> /25g	n=5 c=0 m=0	10	FIL 143: 1990

Fonte: Adaptado de BRASIL (1997).

n=é o número de unidades retiradas de um lote que serão analisadas independentemente (unidades amostrais); c= é o número máximo aceitável de unidades do lote em que as contagens microbianas estão acima do limite mínimo; m= pra abaixo do limite máximo tolerado; M= para o microrganismo investigado (unidades defeituosas); FIL=métodos de análises; ICMSF=probabilidade de aceitação

A identidade ou características físico-químicas do queijo Muçarela está intrinsecamente ligada as características do leite, que por sua vez tem sérios problema na cadeia produtiva como a ocorrência de fraudes, presença de antibióticos, desnate, adição água e conservantes (CHAVES et. al., 2015).

Para o processo de fabricação são características importante como o teor de gordura do queijo Muçarela, deve ser classificado em queijos extra gordo, gordo e semi gordo respectivamente com 60%; 45 a 60; e 25 a 45% de gordura na matéria seca (BRASIL, 1996).

O queijo Muçarela fabricado com teor reduzido de gordura, pode apresentar alterações de identidade segundo CHIESA et al., (2009), acarretando defeitos no queijo, como na textura que se torna mais firme, no sabor e nas propriedades funcionais. De acordo com CHIESA et al., (2011) que analisaram diferentes queijos Muçarela com teor reduzido de gordura, coletadas de supermercados em Londrina/PR, e encontraram um teor de umidade superior em todas as amostras quando comparado ao do queijo Muçarela integral. Entre os autores que tem avaliado a identidade e qualidade do queijo Muçarela cita-se REGES et al., (2017) que realizaram estudos para verificar a qualidade físico química do queijo Muçarela a granel comercializadas em Jataí/GO e encontraram o teor de gordura variando de 26,8% a 31,4%.

A umidade é fator físico-química do queijo Muçarela, que pode interferir nas propriedades sensoriais como maciez. No entanto, é necessário cautela, pois a mesma em excesso proporciona uma maior atividade de água, fator este que pode reduzir a vida útil do produto, pois há um favorecimento da proliferação de microrganismos patógenos podendo apresentar riscos à saúde humana; MARINO et al. (2010), estudaram características físico-químicas do queijo Muçarela de leite de búfala, encontraram variação de umidade entre 47,32% a 55,14% com uma média de 51,86%. BAILONE e OLIVEIRA (2016), avaliaram parâmetros físico-químicos de queijo Muçarela e Ricotas, em análises oficiais e apenas uma estava em desacordo com legislação vigente.

A principal proteína encontrada no leite é a caseína, um componente essencial na fabricação de queijos e sua estabilidade pode também interferir nas funcionalidades propriedades físico-químicas do queijo Muçarela (HAKIM et al., 2016). Segundo COELHO et al., (2014) a Contagem de Células Somáticas (CCS) em elevados níveis, pode diminuir a concentração de caseína, gordura, cálcio, fósforo e lactose, aumento dos ácidos graxos livres de cadeia curta e incremento na atividade proteolítica e lipolítica do leite. Segundo (BUENO et al., 2005) a CCS elevada também pode aumentar as proteínas plasmáticas em decorrência da resposta inflamatória. CASTRO et al., (2014) ressalta que elevados níveis de CCS também pode apresentar alterações microbiológicas.

A temperatura de armazenamento é outra característica importante no queijo Muçarela, pois seu controle de forma errada pode favorecer a proliferação de microrganismo indesejado. Para OLIVIERI, (2004) a temperatura recomendada para o armazenamento do queijo Muçarela seria entre 4 a 8°C. Em trabalho realizado por CASTRO et al., (2012) foram encontradas variações de temperatura no armazenamento em até de 91,66 % nos queijos Muçarela comercializado no CEASA de Vitória da Conquista/BA, de todas as amostras analisadas, apenas 8,33% apresentaram temperatura entre 4 a 8°C.

O teor de sal também pode ser considerado uma características de identidade do queijo Muçarela e em geral, o comercializado no Brasil têm alto conteúdo de sódio, o que pode propiciar efeitos negativos à saúde. DICKEL et al., (2016) em estudos para determinar o teor de sódio e lactose em queijos Muçarela e Colonial consumidos na região Sudoeste do Paraná, encontrou em uma amostra de três analisadas, o teor de sódio acima do recomendado pelo Ministério da Saúde. Cabe ressaltar em relação a lactose, que os queijos de maneira geral, tem baixo teor de lactose, pois a maior parte dela é eliminada no soro do leite, bem como durante o processo de fabricação.

Os conservantes nitrato e nitrito são utilizados como aditivos por possuírem ação inibidora sobre bactérias esporuladas do grupo butírico. GONÇALVES et al., (2011) avaliaram a ocorrência de nitratos e nitritos em queijos Minas Frescal, Muçarela, Prato e Parmesão, comercializados no Estado de Minas Gerais no ano de 2009, e em nenhuma das amostras foi detectada a presença desses conservantes, estando de acordo com as legislações estabelecidas. ADAMI et al., (2015) também

pesquisaram a presença de nitrato e nitrito em queijos Prato e Colonial, sob Inspeção Municipal e Estadual no Vale do Taquari/RS e encontraram resultado acima do recomendado pela legislação.

Os padrões de qualidade do queijo Muçarela, em geral é influenciada pela flora inicial do leite cru (LOSITO et al., 2014). A contaminação microbiana do queijo também pode estar associada a alguns fatores relacionados às etapas utilizadas em sua fabricação, tais como: pasteurização do leite, coagulação, corte do coágulo, dessoragem, enformagem, salga, maturação e embalagem e a fase de filagem (PINTO et al., 2009). Segundo OLIVEIRA et al., (2017) após o processo de pasteurização do leite pode haver contaminações, pois os queijos possuem uma intensa manipulação durante o processo de produção. Esse risco de contaminação ocorre mesmo após o processo de filagem da massa (CARDOSO e MARIN 2017).

A reutilização de salmouras também pode acarretar contaminação devido a presença de bactérias oriundas da transferência desses microrganismos dos queijos às salmouras, e à contaminação decorrente da constante manipulação que os queijos são submetidos durante o processo de salga. De acordo AMARAL et al., (1992) no que se refere a bactérias coliformes totais e de origem fecal observou que, os valores médios dessas bactérias variava de 0 a $1,6 \times 1000000/100\text{ml}$ do dia zero ao 21 o dia de utilização. A contaminação em salmouras por bactérias coliformes totais e de origem fecal foi verificada, também, por VIARD e DEVEAU(1972).

Segundo LUCAS et al., (2012) a contaminação microbiológica assume destacada relevância para a indústria ao se considerar as alterações sensoriais e nutricionais que podem acarretar nos produtos, bem como o risco de veiculação de agentes de toxinfecções alimentares. De acordo SANTOS-KOELLN et al., (2009) o sabor do queijo é alterado, devido à produção de compostos decorrentes do metabolismo bacteriano, como o ácido acético, tornando-o menos azedo.

Entre os microrganismos encontrados no leite estão os coliformes, e a presença destes microrganismos nos queijos está diretamente relacionada com a qualidade do leite. A presença desses microrganismos provoca alterações no leite, como degradação da lactose, tornando o alimento impróprio para o consumo, além de se tornar um veículo de doenças (FREITAS, 2015). Os coliformes também são considerados microrganismos indicadores (MARINHEIRO et al., 2015).

Entre os autores que trabalharam o queijo Muçarela podemos citar QUINTANA e CARNEIRO (2007), que verificaram as condições higiênico sanitárias dos queijos Minas Frescal e Muçarela, produzidos na cidade de Morrinhos/GO e comercializados em todo país. Para o microrganismo *Staphylococcus coagulase* positiva, das 60 amostras de queijo Muçarela, não foram encontradas nenhuma com resultados superior da legislação. Ao contrario de REGES et al., (2017) que analisaram queijo Muçarela comercializadas a granel em Jataí/GO de diferentes marcas, cortadas e pesadas no estabelecimento, encontraram 40% das 10 amostras com contagem de *Staphylococcus spp.*, acima de 10^3 UFC/g, ou seja, superior ao padrão estabelecido pela RDC 12/2001.

PIETROWSKI et al., (2008) monitoraram a qualidade microbiológica de queijo Muçarela comercializado na cidade de Ponta Grossa/PR e verificaram que 100% das amostras encontravam dentro do padrão. NOBILI et al., (2016) analisaram a presença de *Escherichia coli*, que pode causar infecções em seres humanas que vão desde diarreia sem complicações até doenças graves, embora seja mais comum em leite cru, encontrou 3% das 32 amostras de queijo Muçarela analisadas em 2015 no instituto veterinário público da Itália.

RODRIGUES et al., (2011) verificaram a ausência da bactérias do gênero *Salmonella* sp. em análises microbiológicas de queijo Minas Frescal e queijo Muçarela realizadas entre setembro de 2010 e setembro de 2011, no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Faculdade de Farmácia/UFG (LCQA-FF/UFG), envolvendo queijo Muçarela.

O processo de fabricação do queijo deve ser bastante criterioso e a obtenção do leite deve ser realizada de forma higiênica. A sua pasteurização, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), e a refrigeração deve ser adequada até o consumidor final (APOLINÁRIO et al. 2014). De acordo com SILVA et al., (2016) isso poderá ser alcançado com laticínios formalizados, de diferentes níveis de inspeção, com maior êxodo nos estabelecimentos de Inspeção Estadual e Federal.

De acordo com a legislação, os queijos devem ser inspecionados por órgão governamental, em todas as fases, começando pela propriedade rural, onde o leite ou queijo caseiro é obtido, até as indústrias e os locais onde são expostos ao consumo. Porém 46% de toda a produção brasileira de leite é comercializada sem qualquer tipo

de fiscalização oficial (ADAMI et al., 2015). Este leite considerado informal não possui informações quanto a presença de toxinas, resíduos antimicrobianos, CBT e de CCS, bem como dos constituintes nutricionais e físico-químicos (MOTTA et al., (2015).

Segundo NETO et al., (2012) o leite considerado formal tem tido uma influência positiva nos padrões de identidade e qualidade no período pós Instrução Normativa nº 51 (BRASIL, 2001). Sendo fundamental a integração entre produtores, indústria, centros de pesquisa e órgãos fiscalizadores para a produção de um leite de qualidade, capaz de concorrer no mercado internacional conforme relata NERO et al., (2005).

Diante do exposto, torna-se imprescindível a elaboração de estudos para identificação do perfil físico-químico e microbiológico do queijo Muçarela no Estado de Goiás e as características de cada mesorregião do Estado, em laticínios sob Serviço de Inspeção Estadual, utilizando dados de identidade e qualidade do serviço Oficial de Defesa Agropecuario, uma vez que, as ações dos órgãos oficiais de fiscalização, devem ser respaldadas para sustentação de políticas públicas no setor.

REFERÊNCIAS

ABIQ Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. Disponível em <http://www.laticinio.net/noticias/completa/17885_-queijos-o-crescimento-da-producao-de-queijos-no-brasil-perdeu-folego-em-2015>. Acesso em 22 de out. 2016.

ADAMI, F.S.; WEIZENMANN, E.; ALTENHOFEN, G.; MORELO, S.B.; CONCEIÇÃO, E.O. Análise microbiológica e teor de Nitrito e Nitrato em queijos. **Scientia Plena**, Lajeado, v. 11, nº. 12 2015.

AMARAL, L.A.; NADER, F.; IARIA, S.T.; FERRO, J.A. Variação das características físico-químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo mussarela durante o período de sua utilização. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.26, nº1, p.41-45, 1992.

APOLINÁRIO, T.C.C.; SANTOS, G.S.; LAVORAT, J.A.A. Avaliação da qualidade microbiológica do queijo minas frescal produzido por laticínios do estado de minas gerais. **Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 433-442, 2014.

BAILONE, R. L.; DE OLIVEIRA ROÇA, R. (2016). Análises físico-químicas e microbiológicas oficiais em queijo mussarela e ricotta de leite de búfala. **Ciência & Tecnologia**, Jaboticabal, v.8, nº especial, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília 11 mar. 1996, seção I, p. 3977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 364, de 04 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, 08 set. 1997, seção I, p. 19694.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002. Aprova e oficializa o Regulamento técnico de identidade e qualidade de leite cru e refrigerado. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, setembro de 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº62 de 29 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa MAPA nº51, de 18 de setembro de 2002. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, dezembro de 2011.

BRASIL. 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 República Federativa do Brasil)**, Brasília, Seção 1, p. 45-53.

BRASIL. Decreto 9.013 de 29 de Março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, de 30.3.2017 e retificado em 1º.6.2017.

BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NICOLAU, E.S.; OLIVEIRA, N.A.; OLIVEIRA J.P.; NEVES, R.B.S. Contagem celular somática: relação com a composição centesimal do leite e período do ano no Estado de Goiás. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, 2005.

CARDOSO, P.; MARIN, J.M.; Occurrence of non-o157 shiga toxin-encoding escherichia coli in artisanal mozzarella cheese in Brazil: risk factor associated with food workers. **Food Science and Technology**, Campinas, v.37 n°1, p.41-44, 2017.

CHAVES, N.P.; PIEDADE, A.R.; CAMPOS, K.C.A.; BEZERRA, D.C. controle de qualidade em um laticínio na cidade de Itapecuru-mirim, Maranhão: caracterização da qualidade físico-química e avaliação de rótulos. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa v.9, n.2, p.1910-1919, 2015.

CHIESA, M.O.; SATOB, R.T.; HARA, E.T.; RENSIS, C.M.V.B. Emprego da Metodologia de Superfície de Resposta para Avaliação da Capacidade de Derretimento de Queijo Mussarela Light Cient. **Revista Ciências biológicas e da Saúde**, UNOPAR, Londrina v.11, n4, p.55-8, 2009.

CHIESA, M.O.; CAMISA, J.; VIEIRA, A.T.B.; SIVIERI, K.; VIANNA, P.C.B.; RENSIS, C.M.V.B. Avaliação da composição química, proteólise e propriedades funcionais do queijo mussarela comercial com teor reduzido de gordura. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 381, p. 28-33, 2011

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 09 de dez. 2017.

CASTRO, A.C.S; PINTO JÚNIOR W.R; TAPIA D.M.T; CARDOSO LGV. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo mussarela comercializados no CEASA de Vitória da Conquista - BA. **Revista Alimentos e Nutrição** Araraquara, v.23, n3, p.407-413, 2012.

CASTRO, K. A.; SILVA, K. A. L.; PEREIRA, A. I. A.; ORSINE, J. V. Efeito da contagem de células somáticas sobre a qualidade dos queijos prato e mussarela. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. Ponta Grossa, v.8, n1, p.1237-1250, 2014.

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**, Salvador, v.13, nº3, p. 682-693, 2012.

COELHO, K.O.; MESQUITA, A.J.; MACHADO, P.F.; LAGE, M.E.; MEYER, P.M.; REIS, A.P. (2014). Efeito da contagem de células somáticas sobre o rendimento e a composição físico-química do queijo Muçarela. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.66, n°4, p.1260-1268, 2014

CORREIA, M.; RONCADA, M. J. Características microscópicas de queijos prato, mussarela e mineiro comercializados em feiras livres da Cidade de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v.31, n°3, p.296-301, 1997.

DICKEL, C.; JUNKES, J. K.; TONIAL, I.B.; CASTRO-CISLAGHI, F.P. Determinação do teor de sódio e lactose em queijos mussarela e colonial consumidos na região sudoeste do paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 71, n3, p.144-152, 2016.

FREITAS, M.P. Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. **Saúde Meio Ambiente**, Campo Grande, v.4, n°2,103-114, 2015.

GALLI, B. D.; MARTIN, J. G.P.; PORTO, E. Perfil Qualitativo E Padronização de Queijo. SIICUSP, 22° **Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP**. São Paulo, 2014.

GONÇALVES, J.F.; OLIVEIRA, W.C.; SILVA, C.A.O.; CUNHA, MARIEM R.R.; PEREIRA, F.R. Ocorrência de nitratos e nitritos em queijos Minas Frescal, Mussarela, Parmesão e Prato. **Revista do Instituto Adolfo**, São Paulo, v.70, n2, p.193-198, 2011.

HAKIM, L.; PURWADI; THOHARI, I.; EVANUARINI, H.; MANAB, A. Physical and chemical properties of mozzarella cheese analogue microwavabl. **International Journal of ChemTech Research**, Coden (USA), v.9, n°7 p.171-181, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Municipal 2017. Disponível em:< <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=resultados>. Acesso em 31 de mar. 2018.

LOSITO, F.; ARIENZO, A.; BOTTINI, G.; PRIOLISI, F.R.; MARI, A.; ANTONINI, G. Microbiological safety and quality of Mozzarella cheese assessed by the microbiological survey method **J. Dairy Sci**, Rome, Italy, v.97, p.1–10, 2014.

LUCAS, S. D.M.; SCALCO, A.; FELDHAUS, S.; DRUNKLER, D.A.; COLLA, E. Padrão de identidade e qualidade de queijos Colonial e Prato, comercializados na cidade de Medianeira – PR. **Revista Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 67, p. 38-44, 2012.

MARINHEIRO, M.F.; GHIZZI, L.G.; CERESER, N.D.; LIMA, H.G.; TIMM, C.D. Qualidade microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1329-1334, 2015.

MARINO, A.L.F.; BORGES, M.T.M.R.; BRUGNARO, C.; CANNIATTI-BRAZZACA, S.G.; SPOTO, M.H.F.; VERRUMA-BERNARD, M.R. Physical-chemical and sensorial characteristics of marketed buffalo mozzarella cheese. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.69, n3, p. 358-63, 2010.

MOTTA, R. G.; SILVA, A.V.; GIUFFRIDA, R.; SIQUEIRA, A.K.; PAES, A.C.; MOTTA, I.G.; LISTONI, F.J.P.; RIBEIRO, M. (2015). Indicadores de qualidade e composição de leite informal comercializado na região Sudeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, São Paulo, v.35, nº5, 417-423, 2015.

NETO, A.C.R.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBÁ, R.B.; SILVA, C.X.; SILVA, M.J.A.; SANTORO, K.R. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.64, n.5, p.1343-1351, 2012.

NERO, L.A.; MATTOS, M.R.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; PINTO, J.P.A.N.; ANDRADE, N.J.; SILVA, W.P.; FRANCO, B.D.G.M. (2005). Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Ciência Tecnologia Alimentos** Campinas, v.25, nº1, p.191-195, 2005.

NOBILI, G.; FRANCONIERI, I.; BASANISI, M. G.; LA BELLA, G.; TOZZOLI, R.; CAPRIOLI, A.; LA SALANDRA, G. Short communication: isolation of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in raw milk and mozzarella cheese in southern Italy **Journal of Dairy Science** Rome, Italy, v.99, p.7877-7880, 2016.

OLIVEIRA, A.M.; KURIHARA, R.Y.; SILVA, F.F.; SILVA, F.G.; JÚNIOR, J.C.R.; 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**, Juiz de Fora, v. 72, n. 1, p. 40-47, 2017.

OLIVIERI, D. A. Avaliação da qualidade microbiológica de amostras de mercado de queijo Mussarela, elaborado a partir de leite de búfala (*Bubalus bubalis*). 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2004.

PIETROWSKI, G. A. M.; RANTHUM, M.; CROZETA, T.; JONGE, V. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo tipo Mussarela comercializado na cidade de Ponta Grossa, Paraná. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v.2, n.2, p.25-31. 2008.

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, v.39, n.4, p.342-347.

QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos – GO. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador v.8, n.3, p.205-211. 2007

REGES, J.; BORGES, A.; DA SILVA, J.; MOREIRA, S. S.; DE ALMEIDA, C. M, A.; VIEIRA, W.; NOGUEIRA, J.; DUARTE, M.S. Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel comercializadas em Jataí (Goiás, Brasil). **Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales**, Bogotá, v.4, n1, p.69-77, 2017.

RODRIGUES, J.; FARIAS, H.L.; BARBOSA, B.F.; GARCIA, T.A.; ISSY, P.N.; ARMONDES, M.P.O. 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**, Três Corações, v. 9, Suplemento. 1, p. 30-34, 2011.

SALES, D.C.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; TONHATI, H.; GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.; GUILHERMINO, M.M.; AGUIAR, E.M.; BEZERRA, M.F. Buffalo milk composition, processing factors, whey constituents recovery and yield in manufacturing Mozzarella cheese. **Food Science and Technology, Epub**, vol.38, n.2, 2017.

SANTOS-KOELL, 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 Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 66-74, 2009.

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 de Processamento de Alimentos**, São José dos Pinhais, v.33, n. 2, p.42, 2016.

SOUZA, A.Z.B.; ABRANTES, M.R.; SAKAMOTO, S.M.; SILVA, J.B.A.; LIMA, P.O.; LIMA, R.N., ROCHA, M.O.C.; PASSOS, Y.D.B. Aspectos físico-químicos e microbiológicos do queijo tipo coalho comercializado em estados do nordeste do Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, n°1, p.30-35, 2014.

VIARD, M. & DEVEAU, J. Epuration chimique et sterilisation microbiologique par traitement thermique des saumures utilisées dans l'industrie alimentaire et en particulier dans l'industrie fromagère. **Le Lait**, São Paulo, v.21, n.7, p.511-512, 1972.

1 **CAPÍTULO 2 - IDENTIDADE, QUALIDADE E ROTULAGEM DO QUEIJO**
2 **MUÇARELA PRODUZIDOS SOB SERVIÇO DE INSPEÇÃO ESTADUAL EM**
3 **GOIÁS***

4

5 **CHAPTER 2 - IDENTITY, QUALITY AND LABELING OF MUJARELA CHEESE**
6 **PRODUCED UNDER STATE INSPECTION SERVICE IN GOIÁS ***

7

8 **ABSTRACT**

9

10 The objective of this study was to evaluate the characteristics of the labeling, sensorial,
11 physical-chemical and microbiological aspects of the Muçarela cheese under State Inspection
12 Service of the State of Goiás in the four-year time span: 2013, 2014, 2015 and 2016, as well as
13 the characteristics of each mesoregion of the State. The data were obtained by determining the
14 absolute and relative frequencies. The chi-square test was performed ($p < 0.05$). No significant
15 effect of time space on the occurrence of conformity and non-conformity of the samples was
16 observed. It was verified that 10.71% of the total samples were in disagreement with established
17 standards in the microbiological analyzes; 2.02% to physicochemical standards; 0.63% for
18 sensorial aspects and 3.05% for labeling, that is, of the 1,438 samples analyzed, 199 (13.83%)
19 of these samples presented at least one non-conforming analysis according to Administrative
20 Rule no. 364 of MAPA (Brazil 1997). With these results it can be stated that several samples
21 are unfit for human consumption.

22

23 Index terms: Identity. Quality. Meso-regions.

24

25

26

27 RESUMO

28

29 Objetivou-se avaliar as características de rotulagem, aspectos sensoriais, físico-químicos e
30 microbiológicos do queijo Muçarela sob Serviço de Inspeção Estadual do Estado de Goiás no
31 espaço temporal de quatro anos sendo: 2013, 2014, 2015 e 2016, também as características de
32 cada mesorregião do Estado. Os dados obtidos foram, através da determinação das frequências
33 absoluta e relativas. Foi realizado o teste do Qui quadrado ($p < 0,05$). Não foi observado efeito
34 significativo do espaço temporal sobre a ocorrência de conformidade e não conformidade das
35 amostras. Verificou-se que 10,71 % do total de amostras estavam em desacordo com padrões
36 estabelecidos nas análises microbiológicas; 2,02 % aos padrões para físico-químicas; 0,63%
37 para aspectos sensoriais e 3,05% rotulagem, ou seja, das 1.438 amostras analisadas, 199
38 (13,83%) destas amostras, apresentaram pelo menos uma análise não conforme segundo a
39 Portaria nº 364 do MAPA (Brasil, 1997). Com estes resultados pode-se afirmar que várias
40 amostras estão impróprias para o consumo humano.

41

42 Termos para indexação: Physicochemical. Microbiology. Meso-regions.

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52 1 INTRODUÇÃO

53

54 O queijo Muçarela é o queijo mais consumido no mundo. É um queijo de massa filada,
55 macio, não-maturado, levemente salgado, de coloração branca ou levemente amarelado, com
56 superfície brilhante e encontrado em formatos e tamanhos variados (Copatti & Pfuller, 2014).
57 Segundo Teixeira et. al., (2014) o queijo Muçarela é definido como o queijo que se obtém por
58 filagem de uma massa acidificada, produto intermediário obtido por coagulação de leite por
59 meio de coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas completada ou não pela ação de
60 bactérias lácticas específicas. Segundo Brasil, (1997) o queijo Muçarela é classificado como
61 um queijo de média, alta ou muito alta umidade e extragordo, gordo a semi gordo. De acordo
62 com Conab, (2017) o queijo Muçarela é o mais consumido no Brasil chegando até em 88% do
63 total de consumidores.

64 O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), definiu através da
65 Portaria nº 364 do MAPA (Brasil, 1997), o padrão de identidade são as características físico-
66 químicas e sensoriais e a qualidade são características microbiológicas da Muçarela nacional
67 (Brasil, 1997). Estes padrões podem variar devido a qualidade da matéria prima e pelo processo
68 de fabricação.

69 A identidade do queijo Muçarela é importante para mesa, para corte e processamento de
70 alguns alimentos, como ao preparo de pizzas ou para outros fins culinários. Na maioria dos
71 países o queijo Muçarela é utilizado na forma moída, porém no Brasil, é muito utilizada na
72 forma fatiada. O fatiamento é uma das propriedades funcionais determinantes da identidade do
73 queijo Muçarela para pizza. Segundo Copatti e Pfuller (2014) as temperaturas de cocção nas
74 pizzarias são geralmente elevadas (270°C a 300°C, tempo de 5 a 8 minutos), o que exige do
75 fabricante alguns requisitos referentes ao comportamento do queijo como: o derretimento, a
76 dispersibilidade, a elasticidade, a liberação de gordura e o escurecimento.

77 O queijo Muçarela fabricado com baixo teor de gordura pode apresentar alterações nas
78 características físico-químicas por apresentarem textura mais dura, ausência de aroma
79 característico e problemas de sabor (De Rensis, et. al., 2009). Outro problema encontrado na
80 identidade do queijo Muçarela são as fraudes da matéria prima como por exemplo, resíduos de
81 antibióticos, desnate, adição de água e conservantes (Ribeiro Junior, et. al., 2013).

82 A contaminação microbiana deste tipo de queijo pode estar associada há alguns fatores
83 relacionados às etapas utilizadas em sua fabricação como a pasteurização do leite, coagulação,
84 corte do coágulo, dessoragem, filagem, enformagem, salga, maturação e embalagem (Soares
85 Pinto et al., 2009). A ação microbiana além de ser um risco a saúde pública, também altera a
86 qualidade sensorial do queijo por causa da atividade enzimática proteolítica e/ou lipolítica
87 (Wolupeck et al., 2012)

88 Entre os microganimos que podem ser encontrados no queijo Muçarela cita-se os
89 coliformes fecais também chamados de microrganismos indicadores, onde sua presença no
90 queijo Muçarela fornecem informações sobre a ocorrência de contaminação de origem fecal e
91 a provável presença de microrganismos patogênicos. Já o *Staphylococcus aureus* é uma
92 indicação de perigo potencial à saúde pública. As bactérias *Salmonella* sp. são patogênicas e
93 são responsáveis pela maior causa de surtos de toxinfecções alimentares e sua simples presença
94 no alimento implica na rejeição de todo lote (Pietrowski et al., 2008). Já *Listeria*
95 *monocytogenes* é um microrganismo que pode causar doenças transmitidas por alimentos
96 (Marinheiro et al., 2015).

97 Entre os autores que tem avaliado a identidade e a qualidade do queijo Muçarela podemos
98 citar Quintana et al., (2007) que observaram resultados dentro dos limites estabelecidos para
99 queijo mussarela nas pesquisas de califormes fecais. Por sua vez Pietrowski et al., (2008) nas
100 pesquisas realizadas para *Salmonella* sp., encotraram 6,25% fora do padrão. Rodrigues et al.,
101 (2011) estudaram os dados físico-químicas e microbiológicas de queijo minas frescal e queijo

102 Muçarela do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da Faculdade de
103 Farmácia/UFG (LCQA-FF/UFG) e observaram contaminação por *Staphylococcus* nos queijos
104 Muçarela.

105 Objetivou-se com a realização deste estudo avaliar as características de rotulagem, aspectos
106 sensoriais, físico-químicas e microbiológicas do queijo Muçarela produzidos sob Serviço de
107 Inspeção Estadual em Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

108

109 **2 MATERIAL E MÉTODOS**

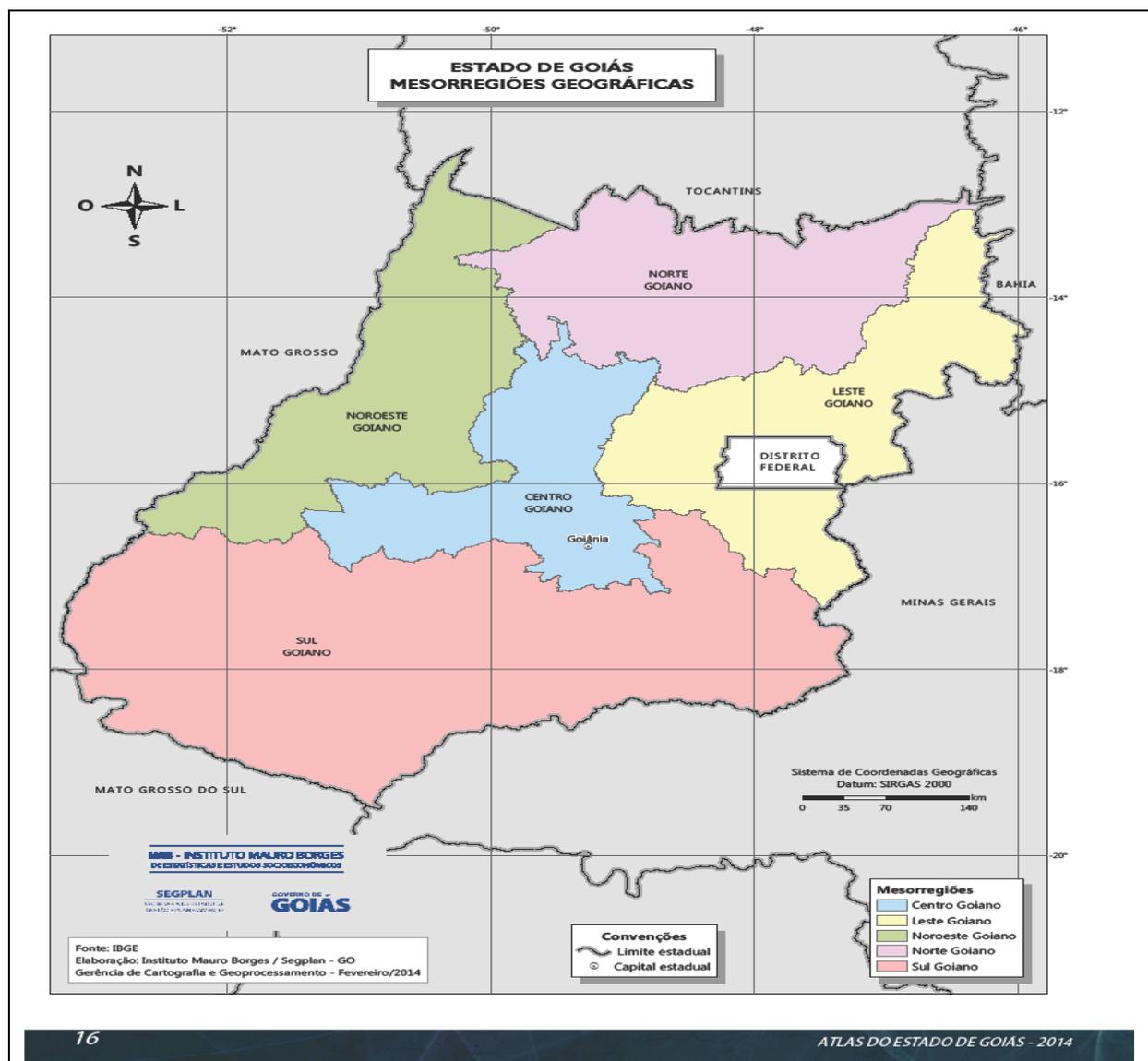
110

111 Trata-se de um estudo de corte transversal das indústrias de laticínios com Serviço de
112 Inspeção Estadual SIE, que produzem queijo Muçarela. Os dados avaliados foram extraídos do
113 banco de dados do Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos (Labquali) da Agência
114 Goiana de Defesa Agropecuária (AGRODEFESA). O banco de dados deriva do registro dos
115 resultados das análises do queijo Muçarela proveniente das indústrias de laticínios do Estado de
116 Goiás, anos de 2013, 2014, 2015 e 2016. Este banco de dados possui 1.438 laudos de amostras
117 coletadas e encaminhadas tanto pelas próprias indústrias que são obrigadas a encaminhar
118 amostras mensalmente para Labquali conforme IN. 05/06 da AGRODEFESA, como também
119 pelos Fiscais Estaduais Agropecuários responsáveis pelas fiscalizações dos estabelecimentos
120 cadastrados no SIE.

121 A distribuição espacial das indústrias de laticínios que compuseram o universo amostral
122 foi realizada segundo a divisão geopolítica do Estado, por mesorregião conforme a Figura 1.
123 As mesorregiões avaliadas foram: Centro Goiano, Norte Goiano, Noroeste Goiano e Sul
124 Goiano.

125

126



127
128 Figura 1. Distribuição espacial das mesorregiões do Estado de Goiás, conforme divisão do
129 IBGE.

130 Fonte: Segplan, 2018.

131

132 Amostrs foram coletadas em barras de queijo Muçarela pronto para consumo,
133 embaladas a vácuo. Após a coleta as mesmas eram imediatamente acondicionadas em caixas
134 térmicas e enviadas para o Labquali da AGRODEFESA. As análises realizadas foram: físico-
135 químicas e sensoriais como consistência, cor, critérios macroscópicos/microscópicos, crosta,
136 forma/peso, odor, olhadura, textura, umidade e pesquisa de nitrito e nitrato. As análises
137 descritas foram realizadas de acordo com a IN. nº 68 (Brasil, 2006). As análises
138 microbiológicas realizadas foram: a contagem de coliformes a 30°C, contagem de

139 *Staphylococcus coagulase* positiva, detecção de *Salmonella* spp, realizadas de acordo com a
140 IN. n° 62 (Brasil, 2003). Quanto a rotulagem foram verificadas de acordo com o Decreto n°
141 4.019/1993 (Goiás, 1993).

142 Os resultados para consolidação final dos dados das amostras dentro dos limites
143 estabelecidos pela Portaria n° 364 do MAPA (Brasil, 1997), foram consideradas “aceitáveis” e
144 as que encontravam fora do limite preconizados, considerados “inaceitáveis” para o consumo
145 humano.

146 Os dados obtidos através dos parâmetros sensoriais, físico-químicos e microbiológicos
147 foram analisados utilizando a análise estatística descritiva, através da determinação das
148 frequências absoluta e relativas. Foi realizado o teste do Qui quadrado e na comparação dos
149 dados das variáveis categóricas será usado o teste Qui quadrado e/ou Kruskal-Wallis para
150 comparação de médias ao nível de confiança 5%. ($p < 0,05$) com o intuito de determinar o efeito
151 do ano, da origem da amostra (fiscal ou do proprietário) e da região (Centro, Leste, Noroeste,
152 Norte e Sul) sobre os a obtenção de amostras conformes ou não conformes.

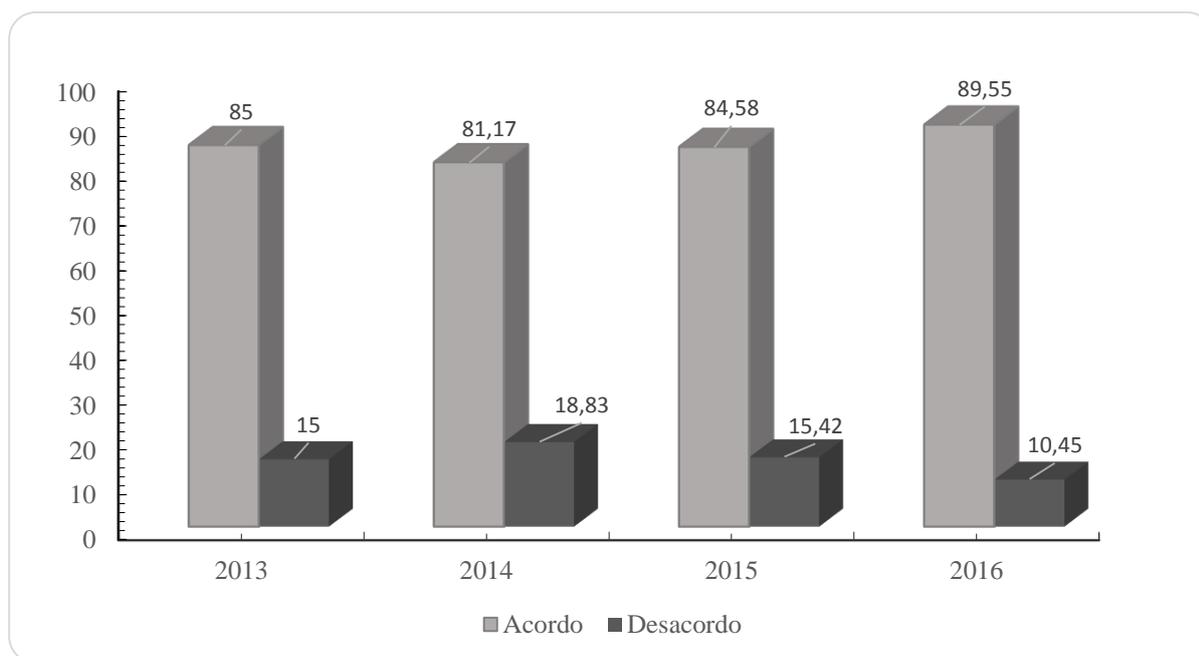
153

154 **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

155

156 Considerando que das 1.438 amostras analisadas durante os anos de 2013 à 2016, do
157 queijo Muçarela sob SIE de Goiás, 199 amostras (13,83%) apresentaram pelo menos uma
158 análise em desacordo com Portaria n° 364 do MAPA (Brasil, 1997), e o Decreto n° 4.019
159 (Goiás, 1993)

160 Os resultados das médias anuais de amostras em acordo e em desacordo com legislação
161 vigente do queijo Muçarela sob SIE em Goiás, são apresentados na Figura 2.



162
163 Figura 2. Ocorrência de amostras em “Acordo” e “Desacordo” do queijo Muçarela sob o
164 Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos 2013, 2014, 2015 e 2016.
165

166 Observam-se que não houve evolução nos resultados dos anos estudados. Sendo assim,
167 não houve efeito significativo sobre a ocorrência de amostras em “Acordo” e “Desacordo”,
168 conforme pode ser visualizado. Em média, 85,07% dos resultados gerais de avaliação de
169 identidade e qualidade dos queijos Muçarela recebidos e avaliados pela AGRODEFESA no
170 período de 2013 à 2016 apresentam-se em “Acordo” e 14,03% em “Desacordo”, sendo que o
171 principal problema foi relacionado à questões microbiológicas do produto.

172 Segundo Santos-Koelln, et al., (2009) a presença de microrganismos pode alterar sabor
173 do queijo Muçarela, pois a fermentação destes produz compostos diversos, como ácido acético,
174 que ficam no queijo. No entanto, em suas pesquisas na região oeste no Estado do Paraná todos
175 os queijos Muçarela avaliados estavam aptos para consumo, contrastando o presente estudo.

176 Wolupeak, et. al., (2012) avaliaram os dados oficiais de análises de queijos Minas
177 Frescal em espaço temporal de 10 anos em Curitiba/PR. Embora o queijo avaliado seja diferente
178 do tipo de queijo do presente estudo, observou-se que não houve melhora nos indicadores de
179 qualidade, pelo contrário, a contaminação das amostras de queijo por microrganismos mostrou-

180 se maior ($p < 0,05$) nas amostras avaliadas em 2009 em comparação as amostras coletadas em
181 1999.

182 Na Tabela. 1 podem ser visualizados os resultados dos aspectos sensoriais do queijo
183 Muçarela segundo a Portaria nº 364 do MAPA (Brasil, 1997).

184

185 Tabela 1. Aspectos sensoriais queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás
186 nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Análises	Padrão **	Não Conformidade	
		FA *	FR (%)
Cor	Branco a amarelado, uniforme	1	0,07
Odor	Láctico, pouco perceptível	1	0,07
Textura	Fibrosa, elástica e fechada	1	0,07
Consistência	Semidura, semissuave ou suave	5	0,35
Macroscópicos/Microscópicos	Ausência de impurezas ou substâncias estranhas	1	0,07
Crosta	Não possuir	0	0,00
Olhadura	Eventualmente poderá apresentar aberturas irregulares (olhos mecânicos)	0	0,00

187 *FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa **Padrão preconizado pela a legislação.

188

189 Considerando os resultados sobre os aspectos sensoriais das amostras dos queijos
190 Muçarela sob SIE, nota-se que na cor, odor, textura, macroscópicos/microscópicos, apenas uma
191 (1) amostra ou 0,07% em estava em desacordo; já na consistência, cinco (5) amostras ou 0,35%
192 estavam em desacordo; enquanto em relação a crosta e olhadura nenhuma amostra estava em
193 desacordo com a legislação.

194 Observa-se que os resultados para aspectos sensoriais do queijo Muçarela foram positivos,
195 com apenas 0,63% de amostras fora dos padrões, sendo importante a padronização e a
196 verificação destas características para a venda do produto. De acordo com Chalita, et al., (2009),
197 o paladar, o sabor e a textura dos queijos dependem do leite com que são produzidos e dos
198 métodos para sua confecção e amadurecimento. Segundo De Rensis et al., (2009) a textura dos
199 queijos é afetada por mudanças na composição, microestrutura, estado físico-químico dos
200 componentes do queijo, força das interações entre os elementos estruturais que o compõem e
201 de sua macroestrutura.

202 Segundo Moynihan et al., (2014) a atividade proteolítica do queijos pode alterar as
203 características desejáveis que consumidores procuram nos queijos. Cervantes et al., (1983)
204 lembram que a textura de muitos tipos de queijo são modificadas significativamente durante o
205 amadurecimento por fatores como crescimento e atividade microbiológica, perda de umidade,
206 atividade enzimática e difusão de sal.

207 De acordo com Coelho et al., (2012) o queijo Muçarela deve apresentar boas propriedade
208 funcionais especialmente no que concerne ao fatiamento e derretimento, pois é o principal
209 queijo utilizado no preparo de pizzas. Pietrowski et al., (2008) relataram que umidade alta
210 proporciona uma maior atividade de água, fator este que, associado à quantidade de nutrientes
211 presentes no queijo, reduz a vida útil do produto.

212 Na Tabela 2 estão distribuídos os resultados de não conformidade das caraterísticas
213 físicas-químicas do queijo Muçarela segundo a Portaria nº 364 do MAPA (Brasil, 1997).

214 Tabela 2. Ocorrência de não conformidade nas análises físico-químicas do queijo Muçarela sob
 215 o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Análises	Padrão**	Não conformidade	
		FA*	FR (%)
Umidade (%)	Máximo: 60,0 g/100 g	29	2,02
Nitrito	Máximo: 0,015 g/100 g	0	0,00
Nitrato	Máximo: 0,005 g/100 g	0	0,00

216 *FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa **Padrão preconizado pela legislação vigente.

217
 218 Na Tabela 2 observa-se que 29 amostras ou 2,02% apresentaram resultados em não
 219 conformidade com legislação vigente, para umidade. Em relação a presença dos conservantes
 220 como nitrito e nitrato não foi apresentado nenhuma amostra fora dos padrões preconizados pela
 221 legislação.

222 Os resultados de umidade obtidos por Bailone e Oliveira (2016) que avaliaram
 223 parâmetros físico-químicos de queijo Muçarela por meio de análises oficiais, encontraram
 224 apenas uma amostra acima dos padrões exigidos pela legislação vigente. Marino et al. (2010),
 225 avaliaram as características físico-químicas Muçarela de leite de búfala e encontraram variação
 226 de umidade entre 47,32 a 55,14% com uma média de 51,86, dentro do padrão exigido.

227 Kindstedt (1993) relatou que nos Estados Unidos o queijo Muçarela apresenta umidade
 228 entre 47-48%, segundo o autor essa característica aumenta a vida útil do produto, corpo mais
 229 firme, boas propriedades para fabricação de pizzas e alimentos relacionados. De acordo Spadoti
 230 e Oliveira (1999) a faixa de umidade ideal recomendada para Muçarela tipo pizza, é de 46%-
 231 48%. Neste trabalho, das 1.438 amostras, apenas 197 ou 13,70% estão dentro deste padrão, com
 232 umidade ideal para fabricação de pizza.

233 Considerando os conservantes nitrito e nitrato, os resultados foram iguais aos
 234 encontrados por Gonçalves et al., (2011) que realizaram trabalho para avaliar a ocorrência de

235 nitratos e nitritos em queijos Minas Frescal, Muçarela, Prato e Parmesão, comercializados no
 236 estado de Minas Gerais no ano de 2009, em nenhuma das amostras foi detectada a presença de
 237 nitratos e de nitritos, estando de acordo com as legislações estabelecidas. Já Adami et al., (2015)
 238 encontraram resultados superiores em suas pesquisas de nitrato e nitrito em queijos Prato e
 239 Colonial, sob inspeção Municipal e Estadual do Vale do Taquari/RS. Os resultados desse
 240 trabalho mostraram que amostras estavam acima do recomendado pela legislação, ou seja,
 241 amostras com 33,3% nitrito e 100% nitrato.

242 Na Tabela 3 observa-se as características microbiológicas do queijo Muçarela segundo a
 243 Portaria nº 364 do MAPA (Brasil, 1997).

244
 245 Tabela 3. Ocorrência de não conformidade nas análises microbiológicas do queijo Muçarela
 246 sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Análises	Padrão**	Não conformidade	
		FA*	FR (%)
Coliformes totais	1,0x10 ³ UFC/g	64	4,45
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva	1,0x10 ² UFC/g	90	6,26
<i>Salmonella</i> spp	Ausência/25 g	0	0

247 *FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa **Padrão preconizado pela a legislação vigente.

248
 249 As características microbiológicas do queijo Muçarela foram analisadas através da
 250 quantidade e presença de microrganismo como, coliforme totais, *Staphylococcus* coagulase
 251 positiva e *Salmonella* sp. Para a avaliação de microrganismos indicadores, coliforme totais,
 252 foram encontradas 64 (4,45%) amostras positivas. Para avaliação da bactéria *Staphylococcus*
 253 coagulase positiva observou-se que 90 amostras estavam fora dos padrões estabelecidos, o que
 254 corresponde a 6,26% do total. Já a *Salmonella* spp não foi encontrada em nenhum amostra.

255 Os resultados encontrados por Marinheiro et al., (2015) que analisaram o padrão
 256 microbiológico do queijo Muçarela comercializado na região sul do Estado do Rio Grande do

257 Sul, encontraram cinco (12,5%) amostras de queijo com contagem de coliformes
258 termotolerantes em desacordo com o estabelecido pela legislação vigente. Resultados inferiores
259 foram encontrados por Oliveira et al., (2017) quando pesquisaram a presença coliformes totais
260 e termotolerantes em queijos Muçarela e Minas Frescal no norte do Paraná. Todas as amostras
261 analisadas apresentaram-se de acordo com os padrões vigentes. A presença de coliformes nos
262 alimentos indica que pode ter ocorrido contaminação durante o processo de fabricação ou após
263 o processamento (Santos-Koelln et al., 2009).

264 Considerado o microrganismo *Staphylococcus* coagulase positiva, o resultado do
265 presente é diferente do encontrado no trabalho desenvolvido por Quintana et al., 2007, que
266 verificaram as condições higiênico sanitárias dos queijos Minas Frescal e Muçarela, produzidos
267 na cidade de Morrinhos/GO, que observaram conformidade em todas as amostras do queijo
268 Muçarela. Ao contrário Rodrigues et al., (2011) estudaram os dados de análises físico-químicas
269 e microbiológicas de queijos Minas Frescal e Muçarela LCQA-FF/UFG em Goiânia, Goiás e
270 observaram situação preocupante com a contaminação por *Staphylococcus* coagulase positiva
271 nos queijos Muçarela, com o total de 36 % em desacordo com os padrões estabelecidos.

272 Os resultados encontrados por Castro et al., (2012) que examinaram o queijo Muçarela,
273 comercializado no CEASA de Vitória da Conquista/BA, em 91,66% das amostras apresentaram
274 *Staphylococcus* spp em desacordo com a legislação. Reges et al., (2017) realizaram estudos
275 para verificar a qualidade microbiológica e físico-química do queijo Muçarela a granel
276 comercializadas em Jataí/GO, e encontraram na contagem de *Staphylococcus* spp., a presença
277 de 40% das amostras fora dos padrões estabelecidos. Segundo Amaral et al., (1992) a presença
278 deste microrganismo é relevante uma vez que este pode ocasionar intoxicação em seres
279 humanos.

280 Nos estudos para pesquisa de *Salmonella* em queijo Muçarela realizados por Castro et
281 al., (2012) encontraram a presença de *Salmonella* spp., em 33,33% das amostras analisadas. Já

282 estudos realizado por Bailone e Oliveira (2016) corroboram com presente estudo onde não foi
 283 detectada a presença *Salmonella* nas amostras de queijo Muçarela analisadas. De acordo Reges
 284 et al., (2017) foram encontradas em 20 % das amostras de queijo Muçarela analisadas a
 285 presença da *Salmonella* spp. Marinheiro et al., (2015) encontraram *Salmonella* em uma amostra
 286 de queijo Muçarela.

287 No que tange as características da rotulagem observam-se os seguintes resultados
 288 segundo o Decreto n° 4.019/1993 (Goiás, 1993).

289

290 Tabela 4. Rotulagem do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos
 291 de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Análises	Padrão**	Não conformidade	
		FA*	FR (%)
Rotulagem	Em acordo	44	3,05

292 *FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa **Padrão preconizado pela a legislação.

293

294 A rotulagem é importante para padronização do alimento, sendo que os consumidores
 295 devem atentar às informações na rotulagem, tais como prazo de validade, método de
 296 conservação, carimbo de inspeção, e temperatura de armazenamento, como forma de evitar
 297 ocorrências de intoxicação alimentar (Neres et al., 2012). Com relação os resultados sobre
 298 rotulagem, 44 rótulos ou 3,05%, apresentavam em descordo com a legislação. Os resultados
 299 são inferiores ao encontro por Chaves et al., (2015), que avaliaram a rotulagem dos alimentos
 300 produzidos por um laticínio localizado na cidade de Itapecuru-Mirim/MA, identificou-se
 301 30,23% de irregularidades das informações obrigatórias estabelecidas pelas RDC N° 360 e RDC
 302 N° 359 da ANVISA (Brasil, 2003a; Brasil, 2003b).

303 Conforme pode ser visto na Tabela 5, não houve efeito da origem da amostra, se coletada
 304 pelo fiscal ou pelo proprietário no teste do Qui quadrado ($p < 0,05$) sobre os a obtenção de
 305 amostras conformes ou não conforme.

306

307 Tabela 5. Percentual de não conformidade quanto a origem da amostra do queijo Muçarela sob
 308 o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Origem da Amostra	N*	Não conformidade	
		FA	FR (%)
Fiscal	182	22	12,09a
Proprietário	1254	177	14,11a

309 *n: Número de amostras analisadas; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; Letras diferentes na
 310 mesma coluna difere entre si para $p < 0,05$

311

312 Os valores de amostras em desacordo com legislação vigente foram 22 (12,09%) para
 313 aquelas encaminhadas ao Labquali e pelos Fiscais Estaduais Agropecuários, e 177 (14,11%)
 314 amostras em não conformidade encaminhadas ao laboratório pelas indústrias. Havendo uma
 315 homogeneidade entre as amostras enviadas pelas indústrias quanto pelos fiscais. Sendo
 316 considerado um fator relevante esse resultado, dando credibilidade as amostras enviadas
 317 pelas indústrias, uma vez que não houve diferença significativa comparando as amostras fiscais.

318 SILVA et al., (2016) encontraram uma heterogeneidade entre os queijos de diferentes
 319 níveis de Inspeção; Federal, Estadual e Municipal comercializados no Sudoeste do Paraná
 320 quando avaliaram as características físico-químicas e microbiológicas de queijos coloniais.
 321 Woluheck, et. al., (2012) estudaram qualidade de queijo Minas Frescal comercializado na
 322 cidade de Curitiba/PR de 1999 a 2009 e embora 100% dos queijos avaliadas eram registradas
 323 no Serviço de Inspeção Federal ou Estadual, os queijos avaliados em 1999 mostraram
 324 contaminação microbiana menor que a dos queijos avaliados em 2009.

325 Na Tabela 6 pode-se observar as características de não conformidade quanto a
326 mesorregião políticas do Estado Goiás (Segplan, 2018)

327
328 Tabela 6. Percentual de não conformidade quanto a mesorregião políticas do Estado Goiás
329 segundo IGBE do queijo Muçarela sob o Serviço de Inspeção Estadual de Goiás nos anos de
330 2013, 2014, 2015 e 2016.

Região do Estado	N*	Não conformidade	
		FA	FR (%)
Centro	787	78	12,71a
Leste	32	4	12,50a
Noroeste	57	5	8,77b
Norte	129	11	8,52b
Sul	431	79	18,32c

331 *n: Número de amostras analisadas; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; Letras diferentes na
332 mesma coluna difere entre si para $p < 0,05$
333

334 Os valores de análises em não conformidade nas mesorregiões Noroeste e Norte Goiano
335 foram os menores 8,77% e 8,52% respectivamente. Centro e Leste Goiano tiveram resultados
336 de não conformidade semelhantes de 12,71% e 12,50%, respectivamente. Sendo a mesorregião
337 Sul Goiano com maior índice de não conformidade com 18,32% de amostras em não
338 conformidade. Houve diferença significativa no teste do Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) sobre os a
339 obtenção de amostras conformes ou não conformes entre as mesorregeão do Estado de Goiás.

340 No primeiro momento observa-se uma diferença na quantidade de estabelecimento de
341 laticínios sob SIE entre as mesorregiões do Estado de Goiás. O Centro Goiano com maior
342 número de empresas, pode se dizer que isso foi devido ao fato de estar próximo a região
343 metropolitana de Goiana, ou seja, maior mercado consumidor do Estado. Logo em seguida vem
344 a mesorregião Sul com a segunda maior concetração de laticínios sob SIE e também apresenta

345 um mercado consumidor mais expressivo que as demais mesorregiões por concentrar cidades
346 de médio porte, como Rio Verde, Jatai, Itambiara, Mineiros e Catalão.

347

348 **4 CONCLUSÃO**

349

350 Perante os resultados obtidos na realização do presente estudo, conclui-se que a identidade
351 do queijo Muçarela elaborado em Goiás sob SIE, está com nível de não conformidade baixo
352 quanto aspectos sensoriais e características físico-químicas. Em relação a qualidade, existe uma
353 quantidade considerável de amostras fora dos padrões. Ressalta-se que não houve melhora da
354 identidade e qualidade no decorrer dos anos analisados. Por outro lado não houve diferença
355 significativa com relação a origem da amostras, já considerando as mesorregiões nota-se que
356 houve diferença significativa entre elas.

357

358 **5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

359

360 Almeida, P. M. P. & Franco, R. M. (2003). Avaliação bacteriológica de queijo tipo Minas
361 Frescal com pesquisa de patógenos importantes à saúde pública: *Staphylococcus aureus*,
362 *Salmonella* sp e coliformes fecais. *Revista Higiene Alimentar*, v. 17, n.11, p.7985.

363

364 Adami, F.S.; Weizenmann, E.; Altenhofen, G.; Morelo, S.B.; Conceição, E.O. (2015) Análise
365 microbiológica e teor de Nitrito e Nitrato em queijos. *Scientia Plena*, Lajeado, v. 11, n. 12.

366

367 Amaral, L.A.; Nader, F.; Iaria, S.T.; Ferro, J.A. (1992) Variação das características físico-
368 químicas e microbiológicas das salmouras empregadas na salga de queijos tipo mussarela
369 durante o período de sua utilização. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n1, p.41-45.

370 Andreatta, E.; Fernandes, A.M.; Santos, M.V.; Mussarelli, C; Marques, M.C.; Gigante, M.L.;
371 Oliveira, C.A.F. (2009) Quality of minas frescal cheese prepared from milk with different
372 somatic cell counts. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 44, n. 3, p. 320-326.

373

374 Bailone, R. L.; De Oliveira Roça, R. (2016). Análises físico-químicas e microbiológicas oficiais
375 em queijo mussarela e ricotta de leite de búfala. *Ciência & Tecnologia*, Jaboticabal, v.8, n^a
376 especial.

377

378 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março
379 de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos.
380 *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 11 mar. 1996, seção I, p. 3977.

381

382 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 364, de 04 de
383 setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do
384 Queijo Mozzarella (Muzzarella ou Mussarela). *Diário Oficial (da República Federativa do*
385 *Brasil)*, 08 set. 1997, seção I, p. 19694.

386

387 BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Regulamento Técnico sobre
388 Padrões Microbiológicos para Alimentos. Resolução RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001,
389 *Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)* Seção 1, p. 45-53

390

391 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de
392 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas
393 para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. *Diário Oficial da República Federativa*
394 *do Brasil*, Brasília, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14.

395 BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de Dezembro de 2003a. Aprova regulamento técnico
396 sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem
397 nutricional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 26 de dez 2003a;
398 Seção I, p. 33.

399
400 BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de Dezembro de 2003b. Aprova regulamento técnico
401 de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional. *Diário Oficial [da]*
402 *República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 26 de dez 2003b; Seção I, p. 28.

403
404 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de
405 12 de dezembro de 2006. Oficializa os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para
406 controle de leite e produtos lácteos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília,
407 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8.

408
409 Castro, A.C.S; Pinto Júnior W.R; Tapia D.M.T; Cardoso L.G.V. (2012). Avaliação da
410 qualidade físico-química e microbiológica de queijos do tipo mussarela comercializados no
411 CEASA de Vitória da Conquista - BA. *Revista Alimentos e Nutrição*. Araraquara, v.23, n3,
412 p.407-413.

413
414 Chalita, M.A.N; Silva, R.O.P; Petti, R.H.V; Silva, C.R.L.(2009). Algumas considerações sobre
415 a fragilidade das concepções de qualidade no mercado de queijos no Brasil. *Informações*
416 *Econômicas*, São Paulo, v.39, n.6. p.77-88.

417
418 Chaves, N.P.; Piedade, A.R.; Campos, K.C.A.; Bezerra, D.C. (2015) controle de qualidade em
419 um laticínio na cidade de Itapecuru-mirim, Maranhão: caracterização da qualidade físico-

420 química e avaliação de rótulos. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa
421 v.9, n.2: p.1910-1919.

422

423 Cervantes, M.A.; Lund, D.B.; Olson, N.F.; Walter, V. (1983). Effects of Salt Concentration and
424 Freezing on Mozzarella Cheese Texture. *Journal of Dairy Science*, Rome, Italy v.66, n2, p.204-
425 213.

426

427 Chaves, N.P.; Piedade, A.R.; Campos, K.C.A.; Bezerra, D.C. (2015) Controle de qualidade em
428 um laticínio na cidade de Itapecuru-mirim, Maranhão: caracterização da qualidade físico-
429 química e avaliação de rótulos. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa
430 v.9, n.2: p.1910-1919.

431

432 Coelho, K. O.; Mesquita, A. J.; Machado, P. F.; Oliveira, A. N.; Souza, C. M.; Meyer, P. M.
433 (2012) Níveis de células somáticas sobre a proteólise do queijo Mussarela. *Revista Brasileira*
434 *de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.13, n3, p. 682-693.

435

436 Conab (2017). – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de leite e
437 derivados: Brasília: CONAB, 2017. Disponível em:
438 [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_15_14_13_38_leite_](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_15_14_13_38_leite_abril_2017.pdf)
439 [abril_2017.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_05_15_14_13_38_leite_abril_2017.pdf). Acesso em 09 de dez. 2017.

440

441 Copatti, N.; E Pfuller, E.E. (2014). Acompanhamento da recepção, análise físico-química do
442 leite recebido e da produção do queijo mussarela na indústria de laticínios cotrigo ltda, Getúlio
443 Vargas/RS. *Ágora.*, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 118-145.

444

445 De Rensis, C.M.V.B.; Petenate, A.J.; Viotto, W.H. (2009). Caracterização físico-química,
446 reológica e sensorial de queijos tipo Prato com teor reduzido de gordura. *Ciência e Tecnologia*
447 *de Alimentos*, Campinas, v. 29, n. 3, p. 488-494.

448

449 Goiás, Instrução Normativa 05 de 2005 da Agência Goiana de Defesa Agropecuário-
450 AGRODEFESA. Disponível, <http://www.agrodefesa.go.gov.br/post/ver/212919/legislacoes>.
451 Acesso em 09 de dez. 2017.

452

453 Goiás, Decreto nº 4.019, de 1993. Aprova o Regulamento da Inspeção Sanitária e Industrial dos
454 Produtos de Origem Animal no Estado de Goiás. *Diário Oficial do Estado de Goiás*, de 15-07-
455 1993.

456

457 Gonçalves, J.F.; Oliveira, W.C.; Silva, C.A.O.; Cunha, Mariem R.R.; Pereira, F.R. (2011).
458 Ocorrência de nitratos e nitritos em queijos Minas Frescal, Mussarela, Parmesão e Prato.
459 *Revista do Instituto Adolfo*, São Paulo, v.70, n2, p.193-198.

460

461 KINDSTEDT, P.S. (1993). Mozzarella and Pizza Cheese. In: FOX, P.F. (Ed.) Cheese:
462 chemistry, physics and microbiology. *Elsevier Applied Science Publ.* New York, v. 12, p. 337-
463 362.

464

465 Marinheiro, M.F.; Ghizzi, L.G.; Cereser, N.D.; Lima, H.G.; Timm, C.D. (2015). Qualidade
466 microbiológica de queijo mussarela em peça e fatiado. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina,
467 v. 36, n. 3, p. 1329-1334.

468

469 Marino, A.L.F.; Borges, M.T.M.R.; Brugnaro, C.; Canniatti-Brazzaca, S.G.; Spoto, M.H.F.;
470 Verruma-Bernard, M.R. (2010). Physical-chemical and sensorial characteristics of marketed
471 buffalo mozzarella cheese. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v.69, n.3, p. 358-63.

472

473 Moynihan A.C.; Govindasamy-Lucey, S.; Aeggi, J.J.J.; Ohnson, M . E.J.; Ucey, J.A.L.;
474 Sweeney, P.L.H. M. (2014). Effect of camel chymosin on the texture, functionality, and sensory
475 properties of low-moisture, part-skim Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science*. v.9, n.7, p.
476 85–96.

477

478 Neres, L.S.; Pacheco, E.A.; Lourenço Júnior, J.B.; Garcia, A. R.; Nahum, B.S.; Gomes, K. S.S.
479 (2012). Perfil sensorial de queijos mussarela de búfala comercializados em Belém, Pará,
480 *Congresso Internacional do Leite, 11. Workshop de Políticas Públicas, 11. Simpósio de*
481 *Sustentabilidade da Atividade Leiteira, 12. 2012*, Goiânia. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado
482 de Leite.

483

484 Oliveira, A.M.; Kurihara, R.Y.; Silva, F.F.; Silva, F.G.; Júnior, J.C.R.; Beloti, V. (2017).
485 Condições higiênico-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e minas frescal
486 comercializados no norte do paraná, *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 72,
487 n. 1, p. 40-47.

488

489 Pietrowski, G.A.M.; Ranthum, M.; Crozeta, T.; Jonge, V. (2008). Avaliação microbiológica de
490 queijo tipo mussarela comercializado na cidade de Ponta Grossa-Paraná. *Revista Brasileira de*
491 *Tecnologia Agroindustrial*. Ponta Grossa, v.2, n.2, p. 25-31.

492

493 Quintana, R. C.; Carneiro, L. C. (2007). Avaliação das condições higiênico-sanitárias dos
494 queijos minas frescal e mussarela produzidos na cidade de Morrinhos – GO. *Revista Brasileira*
495 *de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.8, n.3, p.205-211.

496

497 Reges, J.; Borges, A.; Da Silva, J.; Moreira, S. S.; De Almeida, C. M, A.; Vieira, W.; Nogueira,
498 J.; Duarte, M.S. (2017). Qualidade microbiológica e físico química do queijo mussarela a granel
499 comercializadas em Jataí (Goiás, Brasil). *Rev. Colomb. Investig. Agroindustriales*, Bogotá, v.4,
500 n°1, p.69-77.

501

502 Ribeiro Júnior, J. C.; Beloti, V.; Silva, L. C. C.; Tamanini, R. (2013). Avaliação da qualidade
503 microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na região de Ivaporã, Paraná.
504 *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 5-11.

505

506 Rodrigues, J.; Farias, H.L.; Barbosa, B.F.; Garcia, T.A.; Issy, P.N.; Armondes, M.P.O. (2011).
507 Levantamento das Características Físico-Químicas e Microbiológicas de Queijo Minas Frescal
508 e Mussarela Produzidos no Entorno de Goiânia-Go. *Revista da Universidade Vale do Rio*
509 *Verde*, Três Corações, v. 9, Suplemento. 1, p. 30-34.

510

511 Santos-Koell, F. T.; Mattana, A.; Hermes, E. (2009). Avaliação microbiológica do queijo tipo
512 mussarela e queijo colonial comercializado na região oeste do Paraná. *Revista Brasileira de*
513 *Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 3, n. 2, p. 66-74.

514

515 Soares Pinto, M., & Luces Fortes Ferreira, C., & Martins, J., & Martins Teodoro, V., & Santos
516 Pires, A., & Almeida Fontes, L., & Reis Vargas, P. (2009). Segurança alimentar do queijo minas

- 517 artesanal do serro, minas gerais, em função da adoção de boas práticas de fabricação. *Pesquisa*
518 *Agropecuária Tropical*, v.39, n.4, p.342-347.
- 519
- 520 Spadoti, L.M.; Oliveira, A.J. (1999). Uso de leite reconstituído na fabricação de queijo
521 mussarela. *Ciência. Tecnologia Alimentos*, Campinas, v.19, n.1. p.136-143
- 522
- 523 Segplan - Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Instituto Mauro Borges de Estatística
524 e Estudos Socioeconômicos. Goiânia, GO: SEGPLAN, 2018.
- 525
- 526 Silva, F.; Silva, G.; Tonial, I. B.; Cislighi, F. P. C. (2016). Qualidade microbiológica e físico-
527 química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados no sudoeste do Paraná.
528 *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, São José dos Pinhais, v.33, n.
529 2, p.42.
- 530 Teixeira, C.M.S.; Ferreira, C.T.P.A.; Araújo, M.L.M.; Viana, M.S. (2017). Qualidade do leite
531 e sua associação com a segurança alimentar. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, Garanhuns,
532 v.7, n.1, p.126 – 129.
- 533 Teixeira, M.V.; Francez, Y.; Cola, A.P.; Oliveira, D.V.; Silva, E.; Mutran, T.J. (2014). Detecção
534 da presença de amido em queijos do tipo prato e mozzarella. *Science in Health*, São Paulo, v.5,
535 n.2, p. 79-85.
- 536
- 537 Wolupeck, H.L.; Haksa, H.C.; Rossa, L.S.; Biasi, R.; Macedo, R.E.F. (2012). Evolução da
538 qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado em Curitiba (PR) no intervalo
539 de 10 anos (1999 e 2009). *Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v.10,
540 n.3, p.243-252.

CAPÍTULO 3 - CONSIDERAÇÃO FINAL

A identidade e qualidade do queijo Muçarela elaborado em Goiás sob SIE, está com o nível de não conformidade baixo quanto aspectos sensoriais e características físico-químicas. Porém, considerando os resultados microbiológicas, existe uma quantidade considerável de amostras fora dos padrões estabelecidos. Outro fator preocupante é que seus indicadores não tem melhorado com o passar dos anos, ou seja não houve melhora da qualidade do queijo Muçarela nos quatro anos estudados.

Considerando o teor de umidade ideal para fabricação de pizza e alimentos relacionados, das 1.438 amostras apenas 197 ou 13,70% estavam dentro do padrão. No que tange as mesorregiões do Estado de Goiás foi observado diferenças significantes entre elas, sendo a mesorregiões Sul com pior resultado. Em relação a origem das amostras não houve diferença significativa, demonstrando confiabilidade das indústrias no envio das amostras.

O Serviço de Inspeção do Estado de Goiás está em pleno funcionamento e tem sido colocado em prática, conforme pode ser observado pela quantidade de análises realizadas pela Labquali nos quatro anos estudado. Porém, faz-se necessário o controle mais efetivo das diversas fases do processamento de queijo Muçarela, e a implantação de sistemas de garantia da qualidade nas indústrias como: as Boas Práticas de Fabricação, o Programa Padrão de Higiene Operacional e a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

Em relação a matéria-prima, faz-se necessário incentivar financeiramente, com a melhora do preço do leite, para o produtor rural, para que este invista na qualidade da matéria prima, que conseqüentemente também refletirá na qualidade do queijo Muçarela. Essa política de preço deve ser trabalhada pelo Governo Federal, acompanhado pelo Governo do Estado em programas que o auxiliem o produtor a obter uma maior lucratividade.

Portanto, apesar da ocorrência de amostras terem sido inferiores nas regiões leste e centro goiano, cita-se que ainda há uma lacuna para alcançar um queijo Muçarela com identidade e qualidade dentro dos padrões estabelecidos pelas leis e pelo mercado. Além disso outros estudos devem ser realizados, especialmente, no que se refere a higiene das etapas de fabricação do queijo pela indústria.