



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
QUÍMICA INDUSTRIAL**

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO “TIPO RICOTA” COMERCIALIZADOS
EM SUPERMERCADOS DE CAMPINA GRANDE PB**

FELIPE BARBOSA CAVALCANTI

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

FELIPE BARBOSA CAVALCANTI

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO “TIPO RICOTA” COMERCIALIZADOS
EM SUPERMERCADOS DE CAMPINA GRANDE PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Química Industrial.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Eliane Rolim Florentino

**CAMPINA GRANDE – PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

C376a Cavalcanti, Felipe Barbosa.

Avaliação microbiológica do queijo "tipo ricota" comercializados em supermercados de Campina Grande PB [manuscrito] / Felipe Barbosa Cavalcanti. - 2014.

29 p. nao

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Profa. Dra. Eliane Rolim Florentino, Departamento de Química".

1. Queijo. 2. Indústria alimentícia. 3. Segurança alimentar.
I. Título.

21. ed. CDD 637.3

FELIPE BARBOSA CAVALCANTI

**AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO QUEIJO “TIPO RICOTA”
COMERCIALIZADOS EM SUPERMERCADOS DE CAMPINA GRANDE - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação de Química Industrial
da Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do
grau de Bacharel em Química Industrial.

APRESENTADO EM: 01 / Dezembro / 2014

BANCA EXAMINADORA

Eliane Rolim Florentino

Prof^ª. Dr^ª. Eliane Rolim Florentino
(Orientadora – Departamento de Química/ UEPB)

Flávia Carolina Alonso Buriti

Prof^ª. Dr^ª. Flávia Carolina Alonso Buriti
(Examinadora – Departamento de Farmácia/UEPB)

Helvia W. Casullo de Araújo

Prof^ª. Dr^ª Helvia Walewska Casullo de Araújo
(Examinadora – Departamento de Química/ UEPB)

CAMPINA GRANDE - PB

2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, por toda coragem e proteção que me deu.

Aos meus pais, Olivia e Walfredo, pelo carinho concebido, os ensinamentos e por todo o conjunto familiar para a minha formação.

A minha avó pela paciência e pelos conselhos ao longo do meu crescimento, pois ela que me aconselhava e que cuidou tão bem de mim.

Aos professores e a minha orientadora Dr^a Eliane Rolim, pela enorme paciência e ensinamentos ao longo do curso e por me dar chance de trabalhar com o que hoje me sinto bem.

A Dr^a Isanna Meneses e a Mestra Elaine Pereira por estarem comigo em quase todo o período em que estive fazendo meus estudos e análises para o sucesso do meu trabalho e pela paciência aos ensinamentos.

RESUMO

A ricota é um tipo de queijo fresco, de origem italiana, obtido pela precipitação das proteínas do soro do queijo pelo método ácido-térmico, cuja produção aumenta a cada ano, justificado em parte pela procura por alimentos mais saudáveis e de baixo valor calórico. O teor de umidade, em geral de 70%, caracteriza a ricota como sendo um alimento de muito alta umidade, o que a torna bastante susceptível à contaminação microbiana, podendo ocasionar doenças de origem alimentar, mesmo sendo submetida à refrigeração. O objetivo desse trabalho foi avaliar a qualidade microbiológica de amostras de ricotas comercializadas em supermercados da cidade de Campina Grande PB. Para a qualidade microbiológica foi utilizada como referência a Resolução nº. 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, além de pesquisas complementares de bolores e leveduras. Resultados satisfatórios para as bactérias do grupo coliformes foram obtidos para 100% das amostras. A marca 3, mesmo estando dentro dos padrões exigidos, apresentou população elevada de bactérias do grupo coliformes (35° e 45°C totais e termotolerantes) e de *Staphylococcus áureos*. Esses resultados representam deficiência da qualidade microbiologia do produto. Todas as amostras apresentaram populações de bolores e leveduras na ordem de 10⁴ UFC/g. O queijo tipo ricota deveria merecer maior atenção por parte do setor produtivo e órgãos de vigilância sanitária visando a melhoria da qualidade e segurança para o consumidor tendo em vista o seu consumo crescente e utilização em dietas especiais.

:

Palavras chave: Queijo muito alta umidade; *Staphylococcus áureos*; bactérias do grupo coliformes

ABSTRACT

The ricotta is a type of fresh cheese, of Italian origin, obtained by precipitation of whey protein cheese by acid-thermal method, whose production increases every year, explained in part by demand for healthier foods and low calorie. The moisture content, usually 70%, features the ricotta as a very high moisture food, which makes it very susceptible to microbial contamination, which can cause food-borne illness, even being subjected to cooling. The aim of this study was to evaluate the microbiological quality of ricotta samples sold in supermarkets in the city of Campina Grande PB. For the microbiological quality was used as reference Resolution no. 12/2001 of the National Health Surveillance Agency, as well as additional research yeasts and molds. Satisfactory results for coliform bacteria were obtained for 100% of the samples. The 3 mark, although within the required standards, showed a high population of bacteria from the coliform group (35 and 45 ° C and total thermotolerant) and *Staphylococcus aureus*. These results represent the disability microbiology product quality. All samples showed populations of yeasts and molds in the order of 10⁴ CFU / g. The type cheese ricotta should deserve more attention from the productive sector and health authorities aimed at improving the quality and safety for the consumer given its growing consumption and use in special diets.

Key words: Cheese of very high moisture; *Staphylococcus aureus*; bacteria coliform

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 QUEIJO	11
2.2 Soro de queijo	13
2.3 Proteínas do soro	13
2.4 Ricota	15
2.5 Contaminantes	17
2.5.2 Escherichia coli	18
2.5.3 Staphylococcus aureus	18
2.5.4 Bolores e leveduras	18
3 METODOLOGIA	19
3.1 Coleta das amostras	19
3.2 Análises Microbiológicas	19
3.3 Preparo da diluição para as análises microbiológicas	20
3.3.1 Número Mais Provável de Coliformes a 35 °C	20
3.3.2 Número Mais Provável de Coliformes a 45°C	20
3.3.3 Contagem de <i>Staphylococcus sp</i>	20
3.3.3 Contagem de Bolores e Leveduras	21
4 RESULTADOS	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
6 REFERÊNCIAS	26

1 INTRODUÇÃO

As exigências do mercado em relação a alimentos mais nutritivos e saudáveis têm aumentado o consumo de produtos lácteos com baixo teor de gordura. Dentre os mais populares, destaca-se a ricota, queijo obtido a partir do soro de queijo de importância econômica e alimentar, consumido mundialmente e produzido em larga escala no Brasil (SOUZA et al., 2002; RIBEIRO et al., 2005).

A ricota possui baixo teor de gordura (4 a 5%), alto conteúdo proteico (10 a 14%) e alta digestibilidade. É um produto indicado para dietas com restrição de lipídeos, comercializado geralmente sem sal, sendo recomendado seu consumo por pessoas portadoras de hipertensão arterial (KOSIKOWSKI e MISTRÌ, 1999).

Os queijos podem conter microrganismos desejáveis e indesejáveis. Os desejáveis podem contribuir para o desenvolvimento das características sensoriais do produto, podendo desta forma, exercer um efeito benéfico no desenvolvimento do sabor e aroma do queijo por meio de sua atividade metabólica. Os microrganismos indesejáveis, deteriorantes e/ou patogênicos, exercem efeito maléfico na qualidade sensorial do produto podendo, em alguns casos, provocar doenças. A contaminação microbiana de queijos possui um importante impacto sócio econômico ao se considerar as alterações sensoriais que podem ocorrer no produto, além do risco de veiculação de microrganismos capazes de causarem infecções e toxinfecção alimentar (PEREIRA, 2007).

O queijo “Tipo Ricota” se caracteriza pelo seu alto valor proteico. O seu processo de fabricação, ainda é artesanal, sendo um produto muito manipulado, na maioria das vezes, sem cuidado de higienização, favorecendo a contaminação por microrganismos causadores de toxinfecções alimentares.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a quantidade microbiológica do queijo “Tipo Ricota” de 5 diferentes marcas, comercializadas em supermercados da cidade de Campina Grande PB.

2.2 Objetivos específicos

Determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35°C

Determinar o Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 45°C

Quantificar *Staphylococcus* sp;

Quantificar os bolores e leveduras.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 QUEIJO

O queijo é um dos derivados do leite mais produzidos e consumidos em quase todos os países do mundo, tendo na sua produção a eliminação do soro, sendo este soro portador dos mais valiosos nutrientes do leite do ponto de vista qualitativo; é composto de lactose, proteínas, gordura, ácido láctico, sais minerais e vitaminas. A superioridade nutricional das proteínas do soro, em relação às outras proteínas para nutrição humana, vem sendo estabelecida através de vários pesquisadores e se deve fundamentalmente ao perfil de aminoácidos presentes no soro que supera as doses diárias mínimas de nutrientes (FLORENTINO et al., 2005).

De acordo com a Portaria n°. 146, de 07 de março de 1996:, entende-se por queijo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do

leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (SFDK, 1996).

Segundo Abreu (2005), queijo é “um produto de maturação da coalhada que se obtém pela coagulação enzimática ou ácida do leite integral, parcialmente ou totalmente desnatado, com ou sem adição de corante ou sal, suficientemente libertado do soro”.

Acredita-se que sua origem ocorreu na Ásia, há mais de 4000 anos. Existem várias hipóteses quanto à sua descoberta, mas todas estão relacionadas com o contato entre o leite e substâncias contidas no couro que fez, eventualmente, com que o leite coagulasse. A massa coagulada foi degustada e apreciada, e eles perceberam que haviam havia chegado, assim, a uma excelente maneira de conservar o leite, ou melhor, as proteínas lácticas. (GUIMARAES, 2012). Com o decorrer do tempo e com o desenvolvimento das técnicas de fabricação sua produção foi aumentando, existindo hoje milhares de tipos de queijos no mundo.

Existem centenas de tipos de queijos em todo mundo. Diferentes estilos e sabores de queijo são o resultado do uso do leite de diferentes mamíferos ou com o acréscimo de diferentes teores de gordura, empregando determinadas espécies de bactérias e bolores, variando o tempo de maturação e outros tratamentos de transformação, por exemplo, adição de agentes aromatizantes tais como ervas, especiarias, ou defumação. A pasteurização do leite pode também afetar o sabor final (BONDE, 2014).

A classificação dos queijos pode ser feita em função do tipo de leite (leite de vaca, leite de cabra), do tipo de coagulação (coagulação enzimática, microbiana, acidotérmica), consistência (duros, moles), teor de gordura (gordo, semi-desnatando e

desnatado), tipo de casca (casca esbranquiçada, casca lavada), tipo de maturação (por bactérias, por mofo, frescos), entre outros.

3.2 Soro de queijo

Soro é um derivado do leite obtido durante a produção de queijo ou de caseína, é o constituinte de maior importância, seja pelo volume gerado, seja pela capacidade poluente do mesmo. É uma mistura de proteínas, lactose, sais minerais e uma pequena quantidade de gordura do leite. Contém aminoácidos facilmente digeríveis, ricos também em vitaminas, tais como: tiamina, riboflavina, vitamina B₆ e B₁₂ e ácido pantotênico (USDEC, 2002).

No Brasil, os queijos tiveram um consumo recorde ao longo dos anos e continua em ascensão até a data atual. Aliado a este aumento está a necessidade de se criar alternativas para a utilização do soro, principalmente pelos laticínios de pequeno e médio porte. O tratamento do soro como efluente demanda altos custos, sendo necessário construir um sistema de tratamento isolado de outros efluentes, uma vez que o mesmo causa desequilíbrio nas estações de tratamento de esgotos (VIEIRA, 1999). O soro é um agente poluidor quando descartado no meio ambiente sem tratamento. Sua descarga em cursos d'água pode provocar a destruição da fauna e da flora, por ser um resíduo com alta concentração de matéria orgânica, sujeita à rápida alteração pelos microrganismos, possuindo, conseqüentemente, uma elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (FLORENTINO, 2006).

3.3 Proteínas do soro

Na coagulação enzimática precipita-se a caseína, que representa 80% das proteínas totais do leite. Os 20% restante incluem as β -lactoglobulinas (45%), α -lactoalbumina (20%), as proteoses-peptonas (20%), albumina sérica (5%) e a imunoglobulinas (10%) (USDEC, 2001).

As proteínas do soro possuem um dos mais altos índices de valor biológico, em comparação a outras fontes de proteínas, tais como, ovos, leite, carne bovina, soja, milho, glúten de milho e caseína. É um conjunto heterogêneo de proteínas e muitas delas têm funcionalidade fisiológica. O teor de aminoácidos essenciais originados da decomposição das proteínas do soro é maior do que quaisquer outras fontes e corresponde a aproximadamente 60% do valor proteico total do soro. Contém níveis elevados de leucina e lisina em comparação ao isolado proteico de soja ou clara de ovo desidratada. Possui ainda uma boa fonte de aminoácidos contendo enxofre, tais como cisteína e metionina (BURRINGTON, 2000; USDEC, 2001).

Quase todos os aminoácidos presente no soro tipo doce superam as doses diárias mínimas de nutrientes recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) tanto para crianças como para adultos (MING, 2000).

O uso de proteínas do soro como ingrediente em alimentos funcionais está aumentando, conforme têm aumentado a capacidade tecnológica da indústria para produzir concentrados de proteínas de soro, isolados de proteínas séricas totais. Até agora estes produtos têm sido comercializados como ingredientes com funções tecnológicas ou características nutritivas gerais. Conhece-se, desde muito tempo, as qualidades nutritivas das proteínas do soro, sendo consideradas atualmente como um dos componentes alimentícios mais adequados para as dietas de culturistas e de atletas que desejam aumentar sua massa muscular. Estão sendo realizados estudos sobre os efeitos fisiológicos específicos das proteínas do soro, em seu conjunto ou de proteínas individuais, para sua utilização como produtos funcionais na nutrição humana.

Proteínas do soro na sua forma original são cadeias de estruturas globulares. Funcionalmente as proteínas do soro de queijo são solúveis numa ampla faixa de pH, sendo muito específicas quanto à sua solubilidade numa faixa de pH de 3,5 a 5,5 e também estáveis em processamento em alta temperatura. A desnaturação e pequena perda de solubilidade ocorrem quando as proteínas são submetidas a temperatura superiores a 60°C e uma solução com valores de pH na faixa de 4,6 – 6,0 (MING, 2000).

3.4 Ricota

A ricota é um queijo de origem italiana, mas é fabricado no mundo todo sob diferentes denominações. Sua produção, ao contrário da maioria dos queijos, é feita a partir do soro de queijo, por um processo de calor e acidificação o que lhe confere a característica especial, alto teor de proteínas (alfa-lactoalbumina, beta-lactoglobulina), que são em geral, mais nutritivas que as proteínas dos queijos normais. Pela legislação brasileira e portuguesa é permitido adicionar parte de leite ao soro para aumentar o rendimento da fabricação (LIMA, 2014).

O Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define ricota fresca como um produto obtido da albumina do soro de queijos, adicionado de leite em até 20% do seu volume. Além da definição, algumas características sensoriais são estabelecidas, como consistência, textura e cor (BRASIL, 2010). No entanto, esse produto não possui um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade específico, o que dificulta a padronização da tecnologia de elaboração e a inspeção microbiológica e físico-química do produto final.

De acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA art. 610, a ricota deve apresentar certos requisitos para estar adequada ao consumo. Essas condições são: possuir formato cilíndrico, ter peso de 300g a 1,000kg (trezentos gramas a um quilograma), apresentar crosta rugosa, não formada ou pouco nítida, ter consistência mole e friável, textura fechada ou com alguns buracos mecânicos e cor branca ou branco-creme. A produção do queijo ricota é uma alternativa benéfica do ponto de vista ecológico, uma vez que em sua fabricação são reaproveitados soros de vários tipo de queijos (coalho, minas frescal, minas padrão, mussarela, etc), representando vantagens do ponto de vista econômico, devido à redução de gastos no tratamento de resíduos e a utilização otimizada da matéria-prima (MORAIS et al., 2003; LIMA, 2013).

É por essa composição (73,6% de umidade, 12,6% de proteína, 3,8% de carboidratos, 8,1 de gordura) que o mercado da ricota vem crescendo, pois é um queijo que vem representando um benefício para a saúde humana como: alta digestibilidade devido ao perfil de aminoácidos que compõe suas proteínas, presença de vitaminas (A, D, E, B) e minerais (zinco, iodo, selênio, potássio e fósforo), alto teor de cálcio, importante para a formação e manutenção de ossos e dentes, prevenção da osteoporose, e diferentes funções orgânicas. Apesar dos benefícios, precisa-se ter cuidado com pessoas que tenham tolerância a lactose, pois, é um queijo que contém de 3 a 4g de lactose por 100g de produto e assim como todo derivado de leite, a ricota traz contraindicações para diabéticos, por aumentar o nível de glicose, e para pessoas com intolerância a lactose (DUCATI, 2010).

Para se produzir ricota de qualidade microbiológica e sensorial é importante ter uma boa matéria-prima. A qualidade do soro de leite está principalmente associada à origem do soro e suas características físicas e químicas. O soro precisa ser doce, originado da produção de queijos de coagulação enzimática, pois a acidificação tem que ser aliada ao aumento da temperatura para a precipitação. A acidez muito alta do soro antes da produção da ricota pode indicar maior população bacteriana e, conseqüentemente, baixa qualidade do soro. Isto se deve ao fato do principal produto metabólico bacteriano ser o ácido láctico proveniente da metabolização da lactose pelas bactérias (TEXEIRA e FONSECA, 2008).

Alguns pontos críticos podem ser observados na fabricação da ricota. O primeiro deles é a quantidade de ácido a adicionar que pode variar em função de acidez e pH do soro, temperatura e intensidade de agitação. O pH final também é um ponto crítico pois pode afetar a propriedade dos agregados de proteína flocular à superfície ou precipitar para o fundo do tanque. Este pH pode variar de um processo para outro e deve ser determinado na prática. Está diretamente relacionado ao tipo e quantidade de ácido empregado (FURTADO e LOURENÇO NETO, 1994).

Sob o ponto de vista microbiológico, a ricota é considerada um dos produtos que apresenta as melhores condições para o desenvolvimento de microrganismos, que se deve às suas características intrínsecas, como alta atividade de água e disponibilidade

de nutrientes. Além disso, por ser muito manipulado, durante a fabricação, está propenso a inúmeras fontes de contaminação, caso práticas higiênico-sanitárias adequadas não sejam adotadas.

2.5 Contaminantes

Vários são os microrganismos que podem se desenvolver no queijo: bactérias, leveduras, bolores e outros podem causar alterações significativas no produto através de sua contaminação.

2.5.1 Coliformes

O grupo de coliformes totais (que se multiplicam sob incubação a 35°C) inclui as bactérias na forma de bastonetes Gram negativos, não esporuladas, aeróbias ou anaeróbias facultativas, capazes de fermentar a lactose com produção de gás, em 24-48 horas . O grupo inclui cerca de 20 espécies dentre as quais encontram-se tanto bactérias originárias do trato gastrointestinal de humanos e outros animais de sangue quente, como também diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, como *Serratia* e *Aeromonas*. Por essa razão, sua enumeração em água e alimentos é menos representativa como indicação de contaminação fecal, do que a enumeração de *Escherichia coli*.

O grupo coliforme inclui *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae* e *Klebsiella pneumoniae*. Com raras exceções, essas bactérias são destruídas pela pasteurização do leite. A presença desses microrganismos no produto final pode acarretar uma série de problemas tecnológicos: fermentações indesejáveis, acidificação, estufamento, entre outros (FURTADO, 1991; TRONCO, 2003).

2.5.2 *Escherichia coli*

Escherichia coli é um membro da família Enterobacteriaceae apresentando-se como bacilo Gram–negativo anaeróbio facultativo, capaz de fermentar a lactose com produção de gás, em 24-48 horas a 44-45°C. É geralmente encontrada no intestino do homem e animais de sangue quente e pode ser isolada de alimentos de origem animal. Cerca de 95% dos coliformes existentes nas fezes humanas e de outros animais são *E. coli*, e dentre as bactérias de habitat reconhecidamente fecal a *E. coli* é o melhor indicador de contaminação fecal conhecido até o momento, pois satisfaz quase todas as exigências de um indicador ideal.

2.5.3 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus são microrganismos anaeróbios facultativos que provocam fermentação acidificante da glicose com diminuição acentuada do pH (até 4,3 e 4,5). A maior preocupação desse grupo são os patogênicos, que produzem enterotoxinas. No caso do leite e seus derivados, o número de microrganismos presentes e condições adequadas (10^3 a 10^7 UFC/g ou ml, a temperatura de 37°C) podem favorecer o crescimento microbiano e a produção de enterotoxina estafilocócica. Esses microrganismos são termolábeis, mas a toxina produzida por eles é termorresistente, ou seja, mesmo que o leite passe por um tratamento térmico, não haverá destruição da mesma (TRONCO, 2003). DEFINIR “estafilococos coagulase positiva”, se realmente foi realizada esta análise.

2.5.4 Bolores e leveduras

Bolores são os fungos filamentosos, multicelulares, podendo estar presentes no solo, no ar, na água e em matéria-orgânica em decomposição. Leveduras são fungos

não filamentosos, normalmente disseminados por insetos vetores, pelo vento e pelas correntes aéreas (SIQUEIRA, 1995).

A presença de bolores e leveduras viáveis e em índice elevado nos alimentos pode fornecer várias informações, tais como, condições higiênicas deficientes de equipamentos, multiplicação no produto em decorrência de falhas no processamento e/ou estocagem e matéria-prima com contaminação excessiva. A análise feita para esse tipo de micro-organismo é aplicada geralmente para alimentos ácidos, com pH menor que 4,5 (SIQUEIRA, 1995).

4 METODOLOGIA

4.1 Coleta das amostras

Para avaliar a qualidade microbiológica do “Queijo Tipo Ricota”, foram coletadas, 2 diferentes lotes de amostras de 5 diferentes marcas, as análises feitas nos meses entre outubro de 2013 a setembro de 2014 e as coletas feitas entre os mesmo meses que se segue, em estabelecimentos comerciais do município de Campina Grande - PB, denominadas 1, 2, 3, 4 e 5. As amostras, da maneira como recebidas no momento da coleta, foram imediatamente transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos – NUPEA/CCT/UEPB, onde se procederam as análises microbiológicas.

4.2 Análises Microbiológicas

Os parâmetros avaliados foram: determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes a 35 e 45°C, determinação de *Staphylococcus* sp; determinação de bolores e leveduras. A metodologia utilizada para as análises seguiu as recomendações de Silva (2007).

4.3 Preparo da diluição para as análises microbiológicas

As amostras foram previamente identificadas e homogeneizadas, retirando-se asepticamente 10g de cada amostra e transferindo-se para um frasco de Erlenmeyer estéril, contendo 90ml de líquido de diluição (água destilada estéril), obtendo-se a diluição 10^{-1} , a partir da qual foram efetuadas as demais diluições decimais.

4.3.1 Número Mais Provável de Coliformes a 35 °C

Para a determinação do NMP de coliformes a 35°C, foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos, utilizando Caldo Bile Verde Brilhante contendo 2% de lactose, e posterior incubação a 35°C durante 24 horas. A presença de coliformes a 35°C foi evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham, e/ou turbidez do líquido. O cálculo do número mais provável de coliformes a 35°C foi realizado com o auxílio da tabela de Hoskins.

4.3.2 Número Mais Provável de Coliformes a 45°C

A confirmação da presença de coliformes a 45°C foi feita a partir dos tubos positivos obtidos na etapa anterior, transferindo-se alíquotas das amostras para tubos de ensaio contendo Caldo EC, com auxílio de uma alça de platina, incubados a 45°C por um período de 24 horas. A presença desses microrganismos foi evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham, e/ou turbidez do líquido. O cálculo do número mais provável de coliformes a 45°C foi realizado com o auxílio da tabela de Hoskins.

4.3.3 Contagem de *Staphylococcus sp*

Para a análise de *Staphylococcus sp*, foi empregado o meio Ágar Manitol, acidificado com telurito de potássio estéril. As placas foram incubadas a 35°C durante 48 horas.

3.3.3 Contagem de Bolores e Leveduras

Para a análise de bolores e leveduras, foi empregado o meio Ágar Sabourand 2,0%, acidificado pela adição de ácido tartárico estéril a 10%. As placas foram incubadas a 28°C durante 72 horas.

4 RESULTADOS

As amostras foram lacradas, em bom estado de conservação. Em sua rotulagem, cada marca apresenta sua composição de ingredientes descrita na Tabela 1.

Tabela 1 - Ingredientes dos queijos ricota analisados

Ingredientes	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4	Marca 5
Soro do queijo	X	x	x	x	x
Leite Pasteurizado	X	x	x	x	x
Cloreto de Sódio	X	x	x	x	x
Ácido Láctico	X	x	x	x	x
Ácido Acético					
Sal					
Glúten					
Inspeção Federal	X	x	x	x	x

*X = Presença de ingrediente nas amostras

Na Tabela 2, encontram-se os resultados microbiológicos de 5 diferentes marcas de queijo “Tipo Ricota” comercializados em supermercados da cidade de Campina Grande PB.

Tabela 2 – Análise microbiológica em amostras de queijo “Tipo Ricota”

Marcas	Coliformes a 35°C(NMP/g)		Coliformes Termotolerantes (NMP/g)		<i>Estafilococos spp</i> (UFC/g)		Bolores e Leveduras (UFC/g)	
	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2	Lote 1	Lote 2
1	20	150	<3,0	<3,0	Sem Colônias	Sem Colônias	2,7x10 ⁴	10x10 ⁴
2	36	43	<3,0	3	Sem Colônias	Sem Colônias	5,2x10 ⁴	4,3x10 ⁴
3	>1.100	>1.100	240	15	7,6x10 ²	1,9x10 ³	6,9x10 ⁴	3,4x10 ⁴
4	14	38	3	15	1x10 ²	Sem Colônias	4,2x10 ⁴	3,7x10 ⁴
5	11	3	<3,0	3	3x10 ²	2x10 ²	5,1x10 ⁴	4,9x10 ⁴

Fonte: Própria, 2014

Os resultados obtidos na contagem de coliformes a 35 °C variou de 3,0 NMP/g a >1.1x10²NMP/g. Os resultados de coliformes termotolerantes variaram de <3,0 NMP/g a 2,4x10² NMP/g, estando de acordo com a Resolução - RDC nº 12/2001 (BRASIL, 2001) UFC/g, que determina um valor limite de 5x10² NMP/g, para coliformes termotolerantes em queijo de muita alta umidade sem bactérias lácticas viáveis. Estas bactérias não representam risco na maioria das vezes, mas indicam alimento de má qualidade. As bactérias do grupo coliforme servem como indicadores de poluição, e a presença desses microrganismos em alimentos processados indica falhas no processamento, utensílios e equipamentos mal higienizados e/ou pós contaminação no momento da operacionalização.

O microrganismo *Staphylococcus spp* esteve abaixo dos níveis de detecção do método utilizado em 50% das amostras analisadas, sendo a marca 3, a que apresentou maiores valores (7,6 x 10² - 1,9 x 10³) UFC/g.

Como o gênero *Staphylococcus spp* é termolábil à temperatura de pasteurização, a presença desse microrganismo pode ser decorrente da contaminação pós-processamento, sanitização deficiente dos equipamentos e utensílios, mão de obra sem treinamento. Segundo Steffer et al. (2013), a manipulação inadequada dos alimentos, falta de asseio pessoal e manipuladores portadores de agentes patogênicos, é a principal causa de ocorrência de surtos de toxinfecções alimentares.

O número de bolores e leveduras variou entre $2,7 \times 10^4$ UFC/g a 1×10^5 UFC/g. A contagem de bolores e leveduras não é um parâmetro exigido pelos órgãos reguladores para esse tipo de queijo, porém é importante seu controle, pois indicam que os mesmos foram produzidos sob condições de higiene insatisfatórias. Esses microrganismos são considerados os principais responsáveis pela deterioração de queijos. O crescimento de fungos nos queijos pode reduzir a quantidade de ácido láctico, favorecendo o desenvolvimento de outros microrganismos potencialmente patogênicos e ocasionando alterações nas características sensoriais (SALVADOR, 2001). Os bolores e leveduras produzem enzimas que hidrolisam proteínas, lipídeos e carboidratos, dando origem a degradações que promovem modificação na coloração, aparência desagradável, perda de sabor e produção de metabólitos tóxicos conhecidos como micotoxinas, tornando-os impróprios para o consumo (LOURENÇO e SOUSA, 2005).

Valores superiores aos encontrados no presente trabalho foram observados por Silveira et al. (2000) que ao analisarem 5 marcas diferentes de ricota comum comercializadas em Lavras MG, constataram valores médios de $3,3 \times 10^5$ NMP/g de coliformes totais e fecais. Sakate et al. (1999) em estudo sobre as características microbiológicas de ricota comum, observaram que 75% das 20 amostras analisadas continham < 1.100 NMP/g de coliformes totais e fecais, 15% das amostras continham entre 100 e 500 NMP/g, classificadas como “condições higiênicas do produto insatisfatórias”, e 10% apresentaram teor maior que 500 NMP/g de coliformes, estando “imprópria para o consumo”. Hipólito et al (2013), avaliou a qualidade higiênico-sanitária de queijo Ricota e Cottage comercializados em Alfenas MG e seus resultados revelaram riscos potenciais para a saúde pública, por detectarem presença de

Salmonella sp, altas quantidades de coliformes termotolerantes e *Staphylococcus* coagulase positiva.

Carrijo et al. (2011) ao avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de ricotas frescas comercializadas no município de Niterói RJ, encontraram contagens de *Staphylococcus* spp. variando de $6,3 \times 10^4$ a $9,1 \times 10^{10}$ UFC/g, sendo que em 50% das amostras foi isolado *Staphylococcus* coagulase positiva. As contagens de bolores e leveduras variaram de $8,3 \times 10^7$ a $3,6 \times 10^{10}$ UFC/g. Todas as amostras foram negativas para *Salmonella* spp. e possuíam contagens acima de 5×10^2 NMP/g para coliformes termotolerantes (a 45°C), sendo confirmada *Escherichia coli* em 30% delas.

Pode-se observar na literatura que vários tipos de queijo apresentaram números elevados desses microrganismos. Silva et al (2008) que analisaram a qualidade sanitária de queijo prato comercializado na cidade de Recife, observaram que das 16 amostras analisadas, 18,75% foram positivas para *E. coli*, sendo que 56,25% das amostras estavam fora dos padrões sanitários legais. No Paraná, Kottwitz e Guimarães (2003) ao avaliarem a qualidade microbiológica de queijos coloniais produzidos no estado, observaram que em 4 (33,33%) das 12 amostras analisadas, apresentaram NMP de coliformes fecais superior a 10^3 . Salvador et al (2001), Peresi et al (2001), Almeida Filho et al (2000) Pereira et al (1999) e Euthier et al (1998), avaliando condições higiênico-sanitárias de queijos, também encontraram elevado número de amostras com NMP de coliformes fecais acima dos limites estabelecidos nos padrões específicos.

Esses resultados alertam para medidas de prevenção e controle, incluindo ações sanitárias, visando à melhoria do padrão microbiológico destes produtos.

5 CONSIDERACOES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos para as análises do queijo ricota comercializadas nos supermercados da cidade de Campina Grande pode-se concluir que:

- 100 % das amostras apresentaram resultados satisfatórios para as bactérias do grupo coliformes de acordo com a legislação;
- mesmo estando dentro dos padrões exigidos, a marca 3 apresentou contagem elevada de bactérias do grupo coliformes (totais e termotolerantes), *Staphylococcus spp* e de bolores e leveduras. Essas contagens representam deficiência da qualidade microbiologia do produto.
- Todas as amostras apresentaram contagem de bolores e leveduras na ordem de 10^4 UFC/g. Esses microrganismos produzem metabólitos tóxicos e proteases degradativas indesejáveis no produto.

6 REFERENCIAS

ABREU, L. R. **Processamento do leite e Tecnologia de produtos lácteos.** – Espacialização Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.

ALMEIDA FILHO, E. S.; NADER FILHO, A. **Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo “frescal”.** Revista Saúde Pública, São Paulo, v.34, n. 6, Dez. 2000.

BURRINGTON, K. J. **Ingredientes para uma alimentação saudável.** Revista Leite e Derivados, jan/fev. 2000. 8º Catálogo Brasileiro de Produtos e Serviços, p. 10-21.

BONDE - Saiba quais são os principais tipos de queijo e de onde vieram. Disponível em: http://www.bonde.com.br/?id_bonde=1-33--51-20140224. (Acessado em, outubro de 2014).

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001. **Aprova Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/>>.

CARRIJO, K.; CUNHA, F. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de ricotas frescas comercializadas no município de Niterói, Rio de Janeiro.** Dissertação (monografia), v.17. n.2, p. 97-110, jul./dez. 2011.

DUCATI, C.; NESPOLO, C. **Queijo Minas e Ricota, semelhantes, mas não iguais.** Caderno Rural SB Rural, vol.45 setembro 2010. Disponível em: http://www.ceo.udesc.br/arquivos/id_submenu/285/caderno_udesc_045.pdf

EUTHIER, S. M. F.; TRIGUEIRO, I. N. S.; RIVERA, F. **Condições higiênico sanitárias do dos alimentos, Campinas, v.18, n.2. 1998. Queijo de leite de cabra “tipo coalho” artesanal elaborado no curimataú paraibano.** Revista Ciências e Tecnologia.

FLORENTINO, E. R. et al. **Caracterização do soro de queijo visando processo de aproveitamento** **Caracterização do soro de queijo visando processo de aproveitamento**. Revista Higiene Alimentar v. 19 nº 130 p. 30-32, abril de 2005

FURTADO, M. M.; LOURENÇO NETO, J. P. M. **Tecnologia de Queijos: Manual Técnico para a Produção Industrial de queijos**. São Paulo: Ed. Dipemar, 1994. 118 p. FURTADO, M. M. A arte e a ciência do queijo. 2ed. São Paulo: Ed. Globo, 1991. 297 p.

GUIMARAES, A. **Tecnologia de Produtos Agropecuários**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAawsQAC/queijos> (Acessado em,14 outubro 2014)

HIPOLITO, T. M.M; CHAVES, A. R.; HIPOLITO, L. T.M.; CARVALHO, P. L.N.; VEIGA, S. M. O. M.; **Qualidade higienicossanitária de queijos ricota e cotage**. Revista Higiene Alimentar, vol.27 , n 218 -219, p. 177-181 março abril 2013.

KOSIKOWSKI, F. V.; MISTRY, V. V. **Soft Italian Cheese-Mozzarella and Ricotta. Cheese and Fermented Milk Foods.Vol. I: Origins and Principles**. 3 ed. Virginia: F.V.Kosikowski, L.L.C, cap.11, p. 174-79, 1999.

KOTTWITZ, L. B. M.; GUIMARÃES, I. M. **Avaliação Microbiológica de queijos coloniais produzidos no estado do Paraná**. Revista Higiene Alimentar, V.17, n.114/115. Nov./Dez. 2003.

LIMA, Melina Ferreira; COSTA, Raoini Ribeiro Guedes Fonseca. **ANÁLISES FÍSICO QUÍMICAS E MICROBIOLÓGICAS DE RICOTA FRESCA EM LATICÍNIO NO SUDOESTE GOIANO**. Universidade Estadual de Goiás. Revista de Biotecnologia & Ciência, Vol. 2, Nº 2, Ano 2013. Disponível em:

<http://www.revista.ueg.br/index.php/biociencia/article/view/2126>. Acessado em: Setembro de 2014.

LOURENÇO, L.F.H.; SOUSA, C.L. **Análise microbiológica e teste de aceitação de requeijão marajoara elaborado com leite de búfala**. Higiene Alimentar , v.19, n.132, p.84 -88, junho 2005.

MING, P.; **Propriedades Nutricionais das Proteínas de Soro de Leite**. Revista Leite e Derivados, Ano IX nº 52,p.64-68. 2000.

MORAIS, M. V. T. M.; ABREU, P. R.; GUEDES NETO, L. G.; PENNA, C. F. A. M.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; OLIVEIRA, A. L. **Produção industrial de ricota**. Leite & Derivados, São Paulo, v. 12, n. 72, p. 27-37, 2003.

PEREIRA, R. **Caracterização microbiológicas de alguns tipos de queijos regionais brasileiros**. Dissertação (monografia), Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. F.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. H. **Controle Microbiológico da Vida de Prateleira de Ricota Cremosa**, 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542005000100014> Acesso em:2014.

SALVADOR, M.; CAMASSOLA, M.; MOSCHEN, E. S.; ZANROSSO, A. V. **Avaliação da qualidade microbiológica de queijo prato e parmesão ralado**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, Curitiba, v.19, n.1. 2001.

SFDK – Ministério da Agricultura, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal – DIPOA, Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996. **Aprova Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos**. Disponível em : <http://www.sfdk.com.br/imagens/lei/Portaria%20146%20-%20ANEXO%20I.htm>

SILVA, A. P.; CARVALHO, I. T.; LIMA, M. G. A. **Qualidade sanitária de queijo prato, comercializado em supermercados de pequeno e médio porte na cidade do Recife.** Revista Higiene Alimentar, V.22, n.158. 2008.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A. e SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** 3a ed. Livraria Varela. São Paulo, 229 p. 2007.

SIQUEIRA, R.S. **Manual de microbiologia de alimentos.** Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159p.

SOUZA, R. M. B.; SOFFIATTI, I. H. B.; MARTELLI, M. C.; PENA, R. S. **Avaliação de características físico-químicas de queijo cottage e ricota comercializados em Belo Horizonte (MG).** Revista do Instituto e Laticínios Cândido Tostes, v. 57, n. 327, p. 291-294, 2002.

TEIXEIRA, L. V.; FONSECA, L. M. **Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais.** Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.60, n.1, p. 243-250, 2008.

USDEC News. Os ingredientes de soro de leite e saúde v. 4, n. 3, p.1-8, 2002.

USDEC News. Porque utilizar ingredientes lácteos dos Estados Unidos? v. 4,n. 2, p. 1-5, 2001.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRÉ, A. F.; ABREU, L. R.;PICCOLI, R. H. **Controle Microbiológico da Vida de Prateleira de Ricota Cremosa,** 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141370542005000100014> Acesso em:2014.

