

Possíveis contaminações microbiológicas e ocorrência de oxidação que afetam a qualidade de queijos

Possible microbiological contaminations and occurrence of oxidation that affect the quality of cheeses

Posibles contaminaciones microbiológicas y ocurrencia de oxidaciones que afectan a la calidad de los quesos

Recebido: 13/07/2022 | Revisado: 26/07/2022 | Aceito: 28/07/2022 | Publicado: 05/08/2022

Aliou Toro Lafia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-2722>
Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
E-mail: torolafiaaliou@gmail.com

John Nonvignon Bossis Honfoga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1478-1023>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: jnbossis91@hotmail.com

Semako Ibrahim Bonou

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9547-6236>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: bonouibrahim@gmail.com

Tankpinou Richard Ketounou

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6404-7746>
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil
E-mail: rketounou@gmail.com

Aïssatou Kora Bani Zimé

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4789-5385>
Universidade de Parakou, Benim
E-mail: korabanizimeaïssatou@gmail.com

Resumo

Queijos são produtos lácteos que fornecem vários benefícios nutricionais a saúde dos consumidores além da sua grande participação econômica. No entanto, o consumo de queijos, está sujeito a um escrutínio crescente devido aos riscos à saúde associados às citotoxinas que potencialmente poderiam ser geradas durante o processamento ou a maturação devido às alterações físico-químicas ou microbiológicas. Além do risco a saúde, as alterações deteriorantes levam a uma grande perda econômica. O objetivo deste trabalho é fazer um relato das principais contaminações microbiológicas e das alterações da oxidação lipídica que afetam a qualidade dos queijos sensorialmente e nutricionalmente. Os queijos artesanais são aqueles mais sujeitos a contaminações microbiológicas devido às condições higiênicas precárias. Vários microrganismos patogênicos podem contaminar os queijos e produzir toxinas causadoras de doenças ou até mesmo fatais se a higiene não foi feita de forma aquedada e não respeitar as Boas Práticas de Fabricação. Falha no armazenamento pode provocar a oxidação lipídica em queijos resultando produtos tóxicos.

Palavras-chave: Patógeno; Intoxicação alimentar; Doenças.

Abstract

Cheeses are dairy products that provide various nutritional health benefits to consumers in addition to their economic importance. Cheese consumption, however, is under increasing scrutiny due to health risks associated with cytotoxins that could potentially be generated during processing or maturation due to physicochemical or microbiological changes. In addition to the health risk, spoilage changes lead to a large economic loss. The objective of this paper is to report on the main microbiological contaminations and lipid oxidation alterations that affect the quality of cheeses sensorially and nutritionally. The artisan cheeses are those most subject to microbiological contaminations due to poor hygienic conditions. Several pathogenic microorganisms can contaminate the cheeses and produce disease-causing or even fatal toxins if the hygiene has not been done in a heated way and does not respect the Good Manufacturing Practices. Failure in storage can cause lipid oxidation in cheeses resulting in toxic products.

Keywords: Pathogen; Food poisoning; Diseases.

Resumen

Los quesos son productos lácteos que aportan diversos beneficios nutricionales para la salud de los consumidores, además de su importante cuota económica. Sin embargo, el consumo de queso está sometido a un escrutinio cada vez mayor debido a los riesgos para la salud asociados a las citotoxinas que podrían generarse durante el procesamiento o la maduración debido a alteraciones fisicoquímicas o microbiológicas. Además del riesgo para la salud, las alteraciones por deterioro suponen una gran pérdida económica. El objetivo de este trabajo es informar sobre las principales contaminaciones microbiológicas y alteraciones de la oxidación de los lípidos que afectan sensorial y nutricionalmente a la calidad de los quesos. Los quesos artesanales son los más expuestos a las contaminaciones microbiológicas debido a las malas condiciones higiénicas. Diversos microorganismos patógenos pueden contaminar los quesos y producir toxinas causantes de enfermedades o incluso mortales si la higiene no se ha realizado con calor y no respeta las buenas prácticas de fabricación. Los fallos en el almacenamiento pueden provocar la oxidación de los lípidos en los quesos, dando lugar a productos tóxicos.

Palabras clave: Patógeno; Intoxicación alimentaria; Enfermedades.

1. Introdução

Os produtos lácteos são produtos derivados de leite, encontrados em diferentes formas, sólidos, semi-sólidos e líquidos, fermentados ou não fermentados; cada um diferindo em nutrientes (Mazidi et al., 2019). Os produtos lácteos incluem leite, creme, manteiga, queijo, iogurte, sobremesas congeladas e soro de leite, entre outros (Diez-Fernández et al., 2019). A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação previu que até 2050 o consumo global de leite e produtos lácteos aumentará em 19%, sendo 99 kg por pessoa por ano em comparação aos anos anteriores (FAO, 2012).

Os queijos são produtos lácteos amplamente produzidos e consumidos no mundo inteiro. A aceitabilidade de um queijo pelos consumidores depende da sua qualidade microbiológica, das características sensoriais agradáveis e boas propriedades nutricionais (Possas, et al., 2021). Queijo é o nome genérico para um grupo de produtos alimentícios derivados do leite que apresentam uma grande variedade de formas, tamanhos, texturas, aromas e sabores (Mayo et al., 2021). Os queijos são geralmente alimentos ricos em nutrientes e são fontes valiosas de proteínas de alta qualidade, lipídios, vitaminas e minerais (Feeney et al., 2016).

Independentemente do tipo de queijo a produção segue um fluxograma, falhas no controle de qualidade em qualquer um das etapas, quanto no processamento, na estocagem ou até mesmo na distribuição podem resultar em um produto de má qualidade colocando em risco a saúde dos consumidores e também acarretar grande perda econômica (Garcia et al, 2016). Usualmente, os queijos são produtos muito manipulados, desde a fabricação até a distribuição, por este motivo, possíveis contaminações microbiológicas podem ocorrer (Giannoglou et al, 2020). As contaminações dos queijos podem estar relacionadas à baixa qualidade do leite, resultante da falta de higiene durante a ordenha, condições de saúde dos animais e trabalhadores, limpeza ineficaz dos equipamentos, manuseio e armazenamento inadequados, bem como a falta de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a produção do queijo (Penna, et al., 2021).

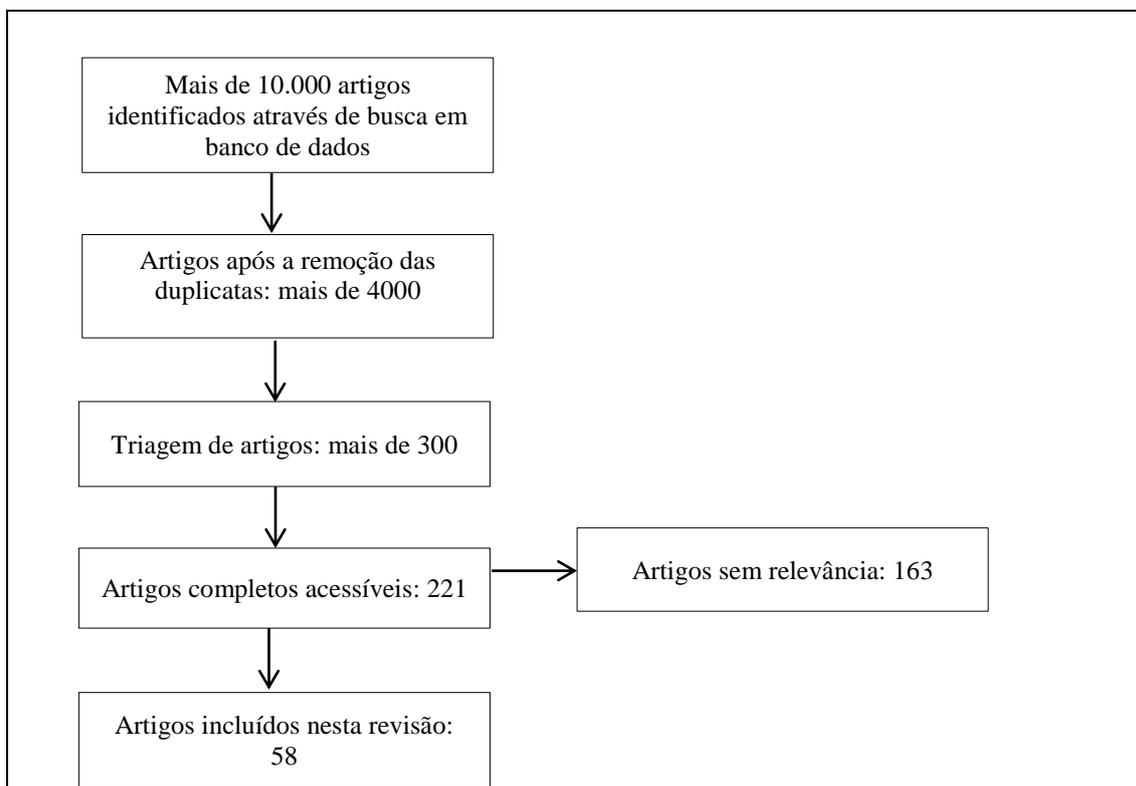
As intoxicações alimentares ou doenças transmitidas por alimentos são geralmente doenças infecciosas causadas por bactérias, fungos, vírus e parasitas (Switaj, et al., 2015). Os sintomas comuns de doenças transmitidas por alimentos incluem vômitos, náuseas, diarreia e cólicas abdominais. Em alguns casos, sintomas graves podem até levar à morte (Lee et al., 2021). Os queijos são inerentemente instáveis devido à sua dinamicidade microbiológica e bioquímica (Gobbetti et al., 2018). Os queijos têm sido frequentemente implicados em surtos de origem alimentar (Possas, et al., 2021). O objetivo deste trabalho é relatar algumas principais contaminações microbiológicas, alterações físico-químicas e sensorias que podem afetar a qualidade de queijos e a saúde dos consumidores.

2. Metodologia

Este trabalho consiste em uma revisão sistemática composta por artigos científicos nacionais e internacionais. As pesquisas dos artigos foram realizadas no Google Acadêmicas e nos Periódicos de Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (CAPES). As pesquisas foram realizadas utilizando palavras chaves como, contaminação de alimentos, contaminação de queijos, intoxicação alimentar, microrganismos patogênicos, microrganismos deteriorantes, qualidade de queijo, microbiologia de queijo e oxidação lipídica em queijo. A seleção dos artigos foi feita de acordo com a metodologia adaptada de Li et al. (2020) como mostra a Figura 1.

Figure 1: Fluxograma de seleção dos artigos para a revisão sistemática.



Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussão

Os principais microrganismos contaminantes de queijos são os coliformes termotolerantes, *Staphylococcus spp.*, bolores e leveduras, *Salmonella spp.* e *Listeria monocytogenes*. As contaminações microbiológicas podem ocorrer durante a elaboração, maturação ou distribuição.

Coliformes

Os coliformes são bastonetes gram-negativos, que possuem, como habitat natural, o trato intestinal do homem e de animais. Pertencem à família *Enterobacteriaceae*, incluindo muitos gêneros, tendo como principais a *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter*. As bactérias do grupo coliforme são consideradas como os fundamentais microrganismos causadores de contaminação associados à deterioração de queijos, causando fermentações anormais e estufamento precoce dos produtos. O comparecimento de coliformes em queijos, às vezes está relacionado com a má qualidade de leite (Freitas, 2015). A presença de coliformes em queijos pode ser também relacionada à prática inadequada de higienização durante o processamento, conservação, transporte e comercialização. O tratamento térmico, como a pasteurização adequadamente empregada ao leite durante a elaboração de queijos pode eliminar a presença de coliformes em queijos (Garcia et al., 2016). Os coliformes totais são bactérias ambientais e alguns gêneros desse

grupo, os termotolerantes, representam a possível presença de enteropatógenos, por isso são importantes indicadores da segurança microbiológica para alimentos de consumo humano (Oliveira et al., 2017).

Em queijos minas frescal em comercialização no norte do Paraná (Brasil), Oliveira et al. (2017) identificaram a presença de coliformes totais e termotolerantes. Os autores relataram que a presença de coliformes se explica em inadequação de Boas Práticas de Fabricação durante o processamento dos queijos, sendo um grande risco da presença de enteropatógenos. Os resultados da pesquisa do Santos et al. (2020) mostraram que a maioria dos produtores rurais de queijos não conhecem as Boas Práticas de Fabricação como são exigidas pela legislação devido a falta de conhecimentos e à ausência de assistência técnica. Bezerra et al. (2017), encontraram também coliformes termotolerantes em 37% das amostras de queijos coalhos comerciais analisadas.

Salmonella

As salmonelas são bactérias em formato de bacilo, gram-negativas, não encapsuladas, anaeróbias facultativas. A *Salmonella sp.* é o principal indicador da contaminação microbiológica em alimentos. Esse grupo de bactérias é uma ameaça à saúde pública, pode causar doenças em humanos como a febre tifóide, febres entéricas e as salmoneloses. Ela foi citada várias vezes como um dos principais causadores de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA) nos últimos anos. A principal forma de transmissão acontece por água ou alimentos contaminados, e os principais casos de salmoneloses se dão através de alimentos manuseados e armazenados de forma incorreta (Melo, et al., 2018).

Por falta de cuidado, a *Salmonella* aparece em alimentos. Em 67% das amostras de queijos frescos artesanais comerciais avaliados por Garcia et al. (2016), identificaram a presença de *Salmonella sp.* sendo impróprias para consumo humano. Freitas (2015) obteve resultados positivos em pesquisa de *Salmonella sp.* em queijos artesanais comercializados em uma cidade de Santa Catarina (Brasil). Bezerra et al. (2017) identificaram *Salmonella sp.* na maioria das amostras de queijo coalho comerciais, os autores relacionaram esta presença a falta de um controle rígido de higiene dos manipuladores e o descaso com as boas prática de manipulação durante a preparação desses alimentos. Vários outros trabalhos relataram a presença de *Salmonella sp.* em queijos, Sá et al. (2020) em queijo coalho e mussarela, Souza et al. (2020) em queijos de manteiga, Adami et al. (2015) em queijos do tipo prato e colonial comercializados em Rio Grande do Sul (Brasil).

Escherichia coli

A *Escherichia coli* (*E. coli*) é uma espécie de bactérias que pertence à família *Enterobacteriaceae*. A transmissão de *E. coli* pode se dar através do contato direto com animais ou humanos infectados ou ainda por meio do consumo de alimentos contaminados. A *E. coli* enterotoxigênica (ETEC) principalmente é responsável por causar a diarreia dos viajantes. Esta bactéria se fixa à mucosa intestinal e produz toxinas, resultando em uma diarreia aquosa. A sintomatologia inclui febre baixa, cólicas abdominais, náuseas e fadiga, com duração em máxima até 19 dias (Melo et al., 2018).

Segundo Evangelista-Barreto et al. (2016), a presença de *E. coli* em alimentos indica que houve uma contaminação fecal. Seu elevado percentual no queijo é um risco para os consumidores, devido algumas cepas serem potencialmente patogênicas. Os autores identificaram a presença de *E. Coli* em queijos coalhos e manteigas. A presença de *E. Coli* também foi relatado por Mottin et al. (2016) em queijos minas frescal, Soares et al. (2018) em queijo artesanal, Morais e Silva Filho (2016) em 7,7% das amostras de queijos de manteigas analisadas, Pinto et al. (2016) até 94% de amostras de queijos artesanais avaliadas.

Staphylococcus

Staphylococcus é um gênero bacteriano composto por cocos Gram-positivos anaeróbios facultativos, são geralmente patogênicos, em alguns casos podem causar colonização assintomática em indivíduos saudáveis (González-Martin et al., 2020). De acordo com Johler et al. (2018) o *Staphylococcus* tem uma causa comum de intoxicações alimentares. A intoxicação alimentar ligada a *Staphylococcus* é atribuída com sua presença de pelo menos 5 células log por grama de alimento, capazes de produzir enterotoxinas estafilocócicas em alimentos (Hennekinne et al., 2010).

A elevada contagem de *Staphylococcus coagulase positiva* em queijos indica eventuais falhas durante e após processamento do produto, tais como: pasteurização ineficiente, más condições de higienização dos equipamentos e dos manipuladores, utilização incorreta da temperatura de conservação e condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, em geral falhas nas Boas Práticas de Fabricação. A maioria dos processadores de alimentos são portadores assintomáticos desses microrganismos nas mãos e nas fossas nasais, o que agrava os riscos de contaminação durante a manipulação (Mottin et al., 2016). Segundo Santos et al. (2017), a contaminação de *Staphylococcus coagulase positiva* em produtos lácteos pode estar relacionada com a sanidade do animal, são agentes patógenos da mastite, contaminando o leite.

Em todas as amostras de queijos analisadas por Vinha et al. (2018), determinaram a presença de *Staphylococcus coagulase positiva*, as altas contagens foram relacionadas a amostras de queijos elaboradas com leite cru, ou seja, sem pasteurização. Adami et al. (2015), em todas as amostras de queijos analisadas encontraram *Staphylococcus coagulase positiva*. Tavares et al. (2019), verificaram a presença de *Staphylococcus coagulase positiva* em queijos coloniais artesanais, afirmaram a contaminação foi de origem dos próprios manipuladores. Soares et al. (2018), também encontram *Staphylococcus coagulase positiva* em queijos artesanais produzidos em duas propriedades diferentes e principalmente o *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais comerciais (Pinto et al. 2016). Na Itália um total de 102 amostras de 25 laticínios deu positivo para *Staphylococcus aureus*, com 80% de amostras positivas entre os queijos artesanais testados (Johler et al., 2018). A pesquisa de Pinto et al. (2020) mostrou que todas as amostras de queijo minas fresca comercializados em um dos municípios brasileiros, todas as avaliadas foram positivas *Staphylococcus* sp.

Listeria

A *Listeria monocytogenes* é um patógeno bacteriano anaeróbio facultativo, Gram-positivo, em forma de bastonete que contamina leite, laticínios, carnes cruas e vegetais e provocando intoxicações alimentares (Takahashi, et al., 2022). A *Listeria* continua a representar um risco de segurança alimentar em alimentos prontos para consumo, incluindo queijos (Falardeau, et al., 2021). A *Listeria monocytogenes* é a causa da listeriose, uma importante doença de origem alimentar (Churchill et al., 2019), a terceira causa mais comum de morte por intoxicação alimentar em humanos (Luque-Sastre et al., 2018).

Pinto et al. (2016) encontraram *Listeria* spp em amostras de queijos artesanais comerciais. Chesca et al. (2015), observaram resultado positivo para *Listeria* spp em 30,1% das amostras de queijos analisadas. Observaram maior frequência de *Listeria monocytogenes* em queijos minas frescal artesanais. Gérard et al. (2018) relataram a ocorrência de *Listeria monocytogenes* em queijo fresco, em queijos de pasta mole e semi-mole, em queijos duros e semiduros. Os queijos macios, semi-moles e queijos frescos não ácidos são os mais arriscados. O crescimento desse patógeno em queijo depende do pH e da umidade em que se encontra, geralmente não é possível, em pH ou condições de umidade mais baixos. Segundo Oliveira et al. (2019) condições higiênicas inadequadas são responsáveis da ocorrência de *Listeria monocytogenes* em queijos.

Fungos e leveduras

Os fungos principalmente os filamentosos estão sempre envolvidos na deterioração de alimentos e causam grandes perdas de alimentos e econômicos. Seu crescimento pode levar a vários tipos de alteração do produto, como problemas de sabor, odor e deterioração (Quéro et al., 2019). A deterioração fúngica do queijo é um problema e causa redução de qualidade devido a defeitos visíveis ou invisíveis, como odor e sabor desagradáveis. Alguns fungos no queijo podem produzir micotoxinas, o que leva a um problema de segurança alimentar (Kure & Skaar, 2019).

Fungos filamentosos desempenham papéis importantes na produção de uma variedade de queijos. O fungo *Penicillium roqueforti* é o principal bolor na produção de queijos azuis, como o Roquefort ou o Gorgonzola e o *Penicillium camemberti* importante na produção de queijos moles como o Camembert ou o Brie (Metin, 2018). Em produtos lácteos a presença de fungos filamentosos é uma questão preocupante devido à rápida deterioração que causam nos alimentos, como é o caso do fungo *Penicillium discolor*, comumente encontrado em alimentos de origem láctea. Os fungos podem causar doença viscerotrópica aguda (DVA) devido à produção de micotoxinas. A alta contagem de fungos em alimentos indica a presença de bactérias da família *Enterobacteriaceae*, potencialmente patogênicas (Evangelista-Brreto et al., 2016).

Nunes et al. (2015), em 42% das amostras de queijos ralados analisadas, apresentaram altas contagens de bolores e leveduras (fungos) acima do limite tolerado e sendo comercializado. Morais e Silva Filho (2016) determinaram bolores e leveduras em amostras de queijos de manteiga. Diferentes tipos de fungos, *Aspergillus candidus*, *Byssoschlamys nivea*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Geotrichum candidum*, *Mucor hiemalis* e *Penicillium (chrysogenum, commune e expansum)*, foram encontrados em queijo artesanal em maturação (Pereira et al., 2019).

As espécies de leveduras mais predominantes em queijos são *Debaryomyces hansenii*, *Geotrichum candidum*, *Kluyveromyces marxianus*, *Kluyveromyces lactis*, *Rhodotorula mucilaginosa* e *Trichosporonspp*. A capacidade de deterioração de uma levedura depende da sua espécie e nível de cepa, as leveduras, em caso de crescimento excessivo, apresentam um risco microbiológico, afetando a qualidade do queijo (Geronikou et al., 2020).

Oxidação lipídica

A oxidação lipídica é uma das principais causas de deterioração da qualidade em produtos alimentícios, responsável pelo desenvolvimento de muitas doenças devido à formação de compostos tóxicos. Os produtos lácteos também são muito suscetíveis à degradação oxidativa porque contêm ácidos graxos poliinsaturados (Demirkaya & Şahin, 2021). A oxidação lipídica causa deterioração na qualidade dos alimentos devido à geração de sabores desagradáveis e degradação de cores e nutrientes (Vieira, et al., 2017). Essas degradações sensoriais causa a rejeição desses produtos alimentares pelos consumidores (Domínguez et al., 2019). Os produtos da oxidação lipídica têm um grande efeito na saúde humana, podem promover ou concorrer no desenvolvimento de uma série de doenças crônicas e câncer (Sottero et al., 2018).

Os queijos são alimentos muito ricos em lipídios, quando armazenados em condições inadequado podem sofrer oxidação lipídica. A oxidação é uma das principais preocupações à estabilidade de alimentos, pode provar a deterioração da qualidade de queijos durante o processamento e armazenamento. Yildiz et al. (2016) acompanharam a oxidação de queijo cheddar, suíço e mussarela durante 21 dias de armazenamento em temperatura de refrigeração. Os autores observaram a concentração de produtos de oxidação aumentava significativamente ao passar do tempo em todas as amostras de queijos. Lee et al. (2016) também relataram a possível oxidação de queijo durante o armazenamento. A velocidade de oxidação em queijos depende da temperatura do processamento, temperatura e do tempo do armazenamento. Quando a temperatura do processamento e da estocagem é alta, maior é a velocidade da oxidação (Giannoglou et al., 2020).

Nas últimas décadas, pesquisas demonstram que o processamento de alimentos pode desencadear drasticamente o acúmulo de moléculas tóxicas conhecidas como produtos de oxidação do colesterol em produtos de origens animal inclusive

produtos de laticínios. São moléculas geradas durante o processamento, manuseio, armazenamento e alimentação, uma vez que sua ocorrência e distribuição dependem de muitos fatores intrínsecos e extrínsecos. O colesterol é um constituinte lipídico das células de mamíferos. O oxigênio é o precursor da oxidação do colesterol produzindo várias moléculas tóxicas. O consumo de alimentos oxidados pode levar ao acúmulo de certos compostos químicos capazes de exercer atividades tóxicas no organismo humano (Boachie & Udenigwe, 2018). Depois da maturação de queijos durante 90 dias, houve em declínio significativo dos níveis de colesterol devido à oxidação (Khan et al., 2017). El-Zawahry et al. (2018) também observaram oxidação de colesterol em queijo durante a maturação.

Geralmente agentes antioxidantes são adicionados em alimentos para retardar ou evitar o processo de oxidação. Os antioxidantes interagem com os radicais livres retardando o processo de oxidação. Os antioxidantes mais desejáveis em alimentos são os antioxidantes naturais. O uso de embalagens e armazenamentos em refrigeração pode retardar o processo de oxidação em alimentos (Jiang & Xiong, 2016). Segundo Christaki et al. (2021) óleos essenciais e extratos de várias fontes vegetais podem ser utilizados como conservantes e antioxidantes em diferentes tipos de queijo. A capacidade antioxidante total dos queijos é positivamente correlacionada com o teor de proteína total, retinol, gordura total e minerais devido às suas correlações com outros compostos antioxidantes (Revilla et al., 2016).

4. Considerações Finais

As contaminações microbiológicas podem ocorrer em qualquer etapa do processo de elaboração dos queijos. Portanto o uso de matérias primas de qualidade e a aplicação rigorosa das Boas Práticas de Fabricação são indispensáveis. Em decorrência das alterações que produzem substâncias tóxicas colocando a saúde dos consumidores em risco e evitar as possíveis perdas econômicas é necessário que os queijos sejam armazenados em temperaturas de refrigeração e em lugares adequados, seguindo as recomendações dos fabricantes.

Este trabalho mostrou os microrganismos patogênicos e alterações que podem ocorrer em queijos. São necessárias mais pesquisas aprofundadas nesse sentido para manter a qualidade dos queijos comerciais e evitar intoxicações alimentares.

Referências

- Adami, F. S., Dal Bosco, S. M., Altenhofen, G., de Souza, C. F. V., & Oliveira, E. C. (2015). Avaliação da qualidade microbiológica de linguiças e queijos. *Revista Caderno Pedagógico*, 12(1). <http://www.univates.com.br/revistas/index.php/cadped/article/view/931> (acessado em 05/06/2020).
- Bezerra, D. E. L., da Silva Filho, C. R. M., Gomes, D. J., & Junior, E. B. P. (2017). Avaliação microbiológica de queijo de coalho comercializado na feira livre de Sousa-Paraíba. *Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, 37, 85-91. <http://dx.doi.org/10.18265/1517-03062015v1n37p85-91>
- Boachie, R., Yao, S., & Udenigwe, C. C. (2018). Molecular mechanisms of cholesterol-lowering peptides derived from food proteins. *Current Opinion in Food Science*, 20, 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.03.006>
- Chesca, A. C., Gonçalves, Y. C., Santos, A. L. S., & D'Angelis, C. E. M. (2015). Patógenos em queijo minas frescal e curado. *Hig. Alim*, 29(242/243), 90-93. <https://www.higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2019/07/242-243.pdf#page=90>. (acessado em 09/07/2020).
- Christaki, S., Moschakis, T., Kyriakoudi, A., Biliaderis, C. G., & Mourtzinos, I. (2021). Recent advances in plant essential oils and extracts: Delivery systems and potential uses as preservatives and antioxidants in cheese. *Trends in Food Science & Technology*, 116, 264-278. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.029>
- Churchill, K. J., Sargeant, J. M., Farber, J. M., & O'connor, A. M. (2019). Prevalence of *Listeria monocytogenes* in select ready-to-eat foods—deli meat, soft cheese, and packaged salad: a systematic review and meta-analysis. *Journal of food protection*, 82(2), 344-357. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-18-158>
- Diez-Fernández, A., Álvarez-Bueno, C., Martínez-Vizcaíno, V., Sotos-Prieto, M., Recio-Rodríguez, J. I., & Cavero-Redondo, I. (2019). Total dairy, cheese and milk intake and arterial stiffness: a systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies. *Nutrients*, 11(4), 741. <https://doi.org/10.3390/nu11040741>
- Demirkaya, A. K., & Şahin, N. G. (2021). Lipid Peroxidation Risk in White and Kashar Cheese. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 16(1), 73-79. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ataunivbd/issue/62017/836612>. (acessado em 09/07/2020).
- Domínguez, R., Pateiro, M., Gagaoua, M., Barba, F. J., Zhang, W., & Lorenzo, J. M. (2019). A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. *Antioxidants*, 8(10), 429. <https://doi.org/10.3390/antiox8100429>

- El-Zawahry, A. A., & El-Wahed, A. (2018). Effect of Ginger Rhizomes Extracts on Keeping Quality and Oxidative Stability of UF-White Soft Cheese. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 9(9), 333-338. <https://dx.doi.org/10.21608/jfds.2018.36024>
- Evangelista-Barreto, N. S., da França Santos, G. C., dos Santos Souza, J., de Sousa Bernardes, F., & Silva, I. P. (2016). Queijos artesanais como veículo de contaminação de *Escherichia coli* e estafilococos coagulase positiva resistentes a antimicrobianos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 10(1), 55-67. <http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20160006>
- Falardeau, J., Trmčić, A., & Wang, S. (2021). The occurrence, growth, and biocontrol of *Listeria monocytogenes* in fresh and surface-ripened soft and semisoft cheeses. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(4), 4019-4048. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12768>
- Feeney, E. L., Nugent, A. P., M. C., Nulty, B., Walton, J., Flynn, A., & Gibney, E. R. An overview of the contribution of dairy and cheese intakes to nutrient intakes in the Irish diet: results from the National Adult Nutrition Survey. *British Journal of Nutrition*. 2016 Feb;115(4):709-17. <https://doi.org/10.1017/S000711451500495X>
- Freitas, M. P. (2015). Avaliação microbiológica de queijos artesanais produzidos na cidade de Taió, Santa Catarina. *Saúde e meio ambiente: revista interdisciplinar*, 4(2), 103-114. <https://doi.org/10.24302/sma.v4i2.869>
- Garcia, J. K. S., Prates, R. P., Farias, P. K. S., Gonçalves, S. F., & Souza, C. N. de. (2016). Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. *Caderno De Ciências Agrárias*, 8(2), 58-65. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/2924>
- Gérard, A., El-Hajjaji, S., Niyonzima, E., Daube, G., & Sindic, M. (2018). Prevalence and survival of *Listeria monocytogenes* in various types of cheese—A review. *International Journal of Dairy Technology*, 71(4), 825-843. <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12552>
- Geronikou, A., Srimahaeak, T., Rantsiou, K., Triantafyllidis, G., Larsen, N., & Jespersen, L. (2020). Occurrence of yeasts in white-brined cheeses: Methodologies for identification, spoilage potential and good manufacturing practices. *Frontiers in Microbiology*, 11, 582778. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.582778>
- Giannoglou, M., Koumandraki, H., Andreou, V., Dermesonlouglou, E., Katsaros, G., & Taoukis, P. (2020). Combined osmotic and air dehydration for the production of shelf-stable white cheese. *Food and Bioprocess Technology*, 13(8), 1435-1446. <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02484-z>
- Gobbetti, M., Di Cagno, R., Calasso, M., Neviani, E., Fox, P. F., & De Angelis, M. (2018). Drivers que estabelecem e montam a biota de bactérias lácticas em queijos. *Trends in Food Science & Technology*, 78, 244-254. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.06.010>
- González-Martín, M., Corbera, J. A., Suárez-Bonnet, A., & Tejedor-Junco, M. T. (2020). Virulence factors in coagulase-positive staphylococci of veterinary interest other than *Staphylococcus aureus*. *Veterinary Quarterly*, 40(1), 118-131. <https://doi.org/10.1080/01652176.2020.1748253>
- Hennekinne, J. A., Ostyn, A., Guillier, F., Herbin, S., Pruffer, A. L., & Dragacci, S. (2010). How should staphylococcal food poisoning outbreaks be characterized? *Toxins*, 2(8), 2106-2116. <https://doi.org/10.3390/toxins2082106>
- Jiang, J., & Xiong, Y. L. (2016). Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. *Meat science*, 120, 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.005>
- Johler, S., Macori, G., Bellio, A., Acutis, P. L., Gallina, S., & Decastelli, L. (2018). Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated along the raw milk cheese production process in artisan dairies in Italy. *Journal of dairy science*, 101(4), 2915-2920. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13815>
- Khan, I. T., Nadeem, M., Imran, M., Ajmal, M., & Ali, S. (2018). Antioxidant activity, fatty acids characterization and oxidative stability of Gouda cheese fortified with mango (*Mangifera indica* L.) kernel fat. *Journal of food science and technology*, 55(3), 992-1002. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-3012-y>
- Kure, C. F., & Skaar, I. (2019). O problema fúngico na indústria do queijo. *Current Opinion in Food Science*, 29, 14-19. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.07.003>
- Lee, K. Y., Yang, H. J., & Song, K. B. (2016). Application of a puffer fish skin gelatin film containing *Moringa oleifera* Lam. leaf extract to the packaging of Gouda cheese. *Journal of food science and technology*, 53(11), 3876-3883. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2367-9>
- Lee, D. U., Park, Y. J., Yu, H. H., Jung, S. C., Park, J. H., Lee, D. H., & Paik, H. D. (2021). Antimicrobial and Antibiofilm Effect of ϵ -Polylysine against *Salmonella* Enteritidis, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli* in Tryptic Soy Broth and Chicken Juice. *Foods*, 10(9), 2211. <https://doi.org/10.3390/foods10092211>
- Li, Y. J., Xie, X. N., Lei, X., Li, Y. M., & Lei, X. (2020). Global prevalence of obesity, overweight and underweight in children, adolescents and adults with autism spectrum disorder, attention-deficit hyperactivity disorder: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 21(12), e13123. <https://doi.org/10.1111/obr.13123>
- Luque-Sastre, L., Arroyo, C., Fox, E. M., McMahon, B. J., Bai, L. I., Li, F., & Fanning, S. (2018). Resistência antimicrobiana em espécies de *Listeria*. *Especetro de microbiologia*, 6 (4), 6-4. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.ARBA-0031-2017>
- Mayo, B., Rodríguez, J., Vázquez, L., & Flórez, A. B. (2021). Microbial interactions within the cheese ecosystem and their application to improve quality and safety. *Foods*, 10(3), 602. <https://doi.org/10.3390/foods10030602>
- Mazidi, M., Mikhailidis, D. P., Sattar, N., Howard, G., Graham, I., Banach, M., & Lipid and Blood Pressure Meta-analysis Collaboration. (2019). Consumo de produtos lácteos e sua associação com mortalidade total e por causa específica – Um estudo de coorte de base populacional e metanálise. *Clinical Nutrition*, 38 (6), 2833-2845. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.12.015>
- Melo, E. S. de, de Amorim, W. R., Pinheiro, R. E. E., do Nascimento Corrêa, P. G., de Carvalho, S. M. R., Santos, A. R. S. S., & de Sousa, F. V. (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil. *Pubvet*, 12, 131. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9>

- Metin, B. (2018). Filamentous fungi in cheese production. *Microbial Cultures and Enzymes in Dairy Technology*, 257-275.10.4018/978-1-5225-5363-2.ch014
- Morais, W. S., & Silva Filho, C. R. M. (2016). Microrganismos de interesse sanitário em queijos de manteiga produzidos na região do agreste paraibano, estado da Paraíba, Brasil. *Revista De Educação Continuada Em Medicina Veterinária E Zootecnia Do CRMV-SP*, 14(3), 87-88. Disponível em: <https://revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/34957> (acesso 09/07/2022).
- Mottin, V. D., Silva, L. L., Rocha, J. N., & Teixeira Neto, M. R. (2016). Quantificação e correlações de parâmetros microbiológicos em queijos minas frescal no Sudoeste da Bahia. *Revista Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia, Umuarama*, 19(3), 137-142. <https://doi.org/10.25110/arqvet.v19i3.2016.6084>
- Nunes, A. C. M., Paiva, J. D. E. D., Cortez, N. M. D. S., Nobrega, I. C. D. C., & Simoes, R. D. O. (2015). Qualidade físico-química e microbiológica de queijos ralados comercializados em Recife-PE, Brasil. *Journal of bioenergy and food science*, 2(1), 25-31. <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v2i1.10.g36>
- Oliveira, A. M., Kurihara, R. Y., da Silva, F. F., de Godoi Silva, F., Júnior, J. C. R., & Beloti, V. (2017). Condições higiênicas-sanitárias da produção de queijos tipo mussarela e minas frescal comercializados no norte do Paraná. *Revista do instituto de laticínios Cândido Tostes*, 72(1), 40-47. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i1.556>
- Oliveira, N. A., Bittencourt, G. M., Barancelli, G. V., Kamimura, E. S., Lee, S. H. I., & Oliveira, C. A. F. (2019). *Listeria monocytogenes* in Brazilian foods: occurrence, risks to human health and their prevention. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 7(2), 320-330. <http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.7.2.02>
- Pereira, M. N., da Silva, J. R., Freire, Í. S. F., Escatolin, L. C., & Tallamini, S. C. (2019). Microbiota do Queijo Artesanal Serrano produzido em Santa Catarina, Brasil. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 18(4), 536-542. <https://doi.org/10.5965/223811711832019536>
- Penna, A. L., Gigante, M. L., & Todorov, S. D. Artisanal Brazilian Cheeses—History, Marketing, Technological and Microbiological Aspects. *Foods*. 2021 Jul 6;10(7):1562. <https://doi.org/10.3390/foods10071562>
- Pinto, M. S., Lempk, M. W., Cabrini, C. C., Saraiva, L. K. V., da Cruz Cangussu, R. R., & Cunha, A. L. F. S. (2016). Características físico-químicas e microbiológicas do queijo artesanal produzido na microrregião de Montes Claros-MG. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 71(1), 43-52. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v70i1.514>
- Pinto, N. D., Meneguelli, M., Berndt, F. M., dos Santos, D. F., & Muniz, I. M. (2020). Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal. *Research, Society and Development*, 9(6), 14. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i6.3288>
- Possas, A., Bonilla-Luque, O. M., & Valero, A. (2021). From cheese-making to consumption: Exploring the microbial safety of cheeses through predictive microbiology models. *Foods*, 10(2), 355. <https://doi.org/10.3390/foods10020355>
- Quéro, L., Girard, V., Pawtowski, A., Tréguer, S., Weill, A., Arend, S., & Mounier, J. (2019). Development and application of MALDI-TOF MS for identification of food spoilage fungi. *Food microbiology*, 81, 76-88. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.05.001>
- Sá, L. P. de, & Bandeira, M. D. G. A. (2020). Avaliação da qualidade microbiológica de queijos de artesanato comercializados em três municípios da região Tocantina do Maranhão. *Brazilian Journal of Development*, 6(6), 35881-35897. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-213>
- Revilla, I., González-Martín, M. I., Vivar-Quintana, A. M., Blanco-López, M. A., Lobos-Ortega, I. A., & Hernández-Hierro, J. M. (2016). Antioxidant capacity of different cheeses: Affecting factors and prediction by near infrared spectroscopy. *Journal of Dairy Science*, 99(7), 5074-5082. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10564>
- Santos, I. C. dos, Da Silva, D. R., de Oliveira, A. F., de Oliveira, V. R., & de Almeida Martins, L. (2018). Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados no pré-dipping frente a amostras de *Staphylococcus* spp. *Jornal Interdisciplinar de Biociências*, 3(1), 4. <https://doi.org/10.26694/jibi.v3i1.6155>
- Santos, W. B. M. dos, da Costa, W. D. S., de Souza, R. G., de Oliveira Feitosa, T. J., Pinto, A. U., de Oliveira, B. C., & Carvalho, J. D. G. (2020). Análise das boas práticas de fabricação na produção de queijo de coalho em laticínios artesanais localizados na Região Centro Sul do Ceará. *Research, Society and Development*, 9(7), e22973504-e22973504. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3504>
- Silva, T. E., Silva, T. E., Garcia, L. G. C., & dos Santos, P. A. (2019). Estudo do comportamento de queijo Mussarela durante armazenamento refrigerado. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 74(2), 135-148. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v74i2.754>
- Soares, D. B., Monteiro, G. P., Fonseca, B. B., Freitas, E. A., Mendonça, E. P., Melo, R. T. D., & Rossi, D. A. (2018). Análise sanitária e físico-química e adequação bacteriológica do queijo Minas artesanal produzido em duas propriedades. *Ciência Animal Brasileira*, 19. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v19e-36499>
- Sottero, B., Leonarduzzi, G., Testa, G., Gargiulo, S., Poli, G., & Biasi, F. (2019). Aldeídos e oxisteróis derivados da oxidação lipídica entre saúde e doença. *Revista Europeia de Ciência e Tecnologia de Lipídios*, 121 (1), 1700047. <https://doi.org/10.1002/ejlt.201700047>
- Souza, M. E. S. de, Batista, S. A. S. L., & Alves, G. S. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo manteiga comercializado em João Pessoa/PB (2020). *MICROBIOLOGIA: tecnologia a serviço da saúde*, Cap.7, p. 128-147. Disponível em: <https://cinasama.com.br/wp-content/uploads/2021/09/MICROBIOLOGIA-2020.pdf#page=128> (acesso 09/07/2022).
- Takahashi, H., Yokozawa, T., & Oda, T. (2022). Bacteremia por *Listeria monocytogenes* um mês após contato com carne de veado crua: relato de caso. *IDCases*, e01515. <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2022.e01515>
- Tavares, A. B., Cavalcanti, E. A. N. L. D., Timm, C. D., Lima, H. G. D., & Cereser, N. D. (2019). Queijo artesanal produzido no sul do Rio Grande do Sul: avaliação físico-química, microbiológica e suscetibilidade a antimicrobianos de isolados de *Staphylococcus coagulase* positiva. *Ciência Animal Brasileira*, 20. <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-47184>
- Switaj, T. L., Winter, K. J., & Christensen, S. (2015). Diagnóstico e manejo de doenças transmitidas por alimentos. *Médico de família americano*, 92 (5), 358-365. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2015/0901/p358.html> (acesso 09/07/2022).

Vieira, S. A., Zhang, G., & Decker, E. A. (2017). Biological implications of lipid oxidation products. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 94(3), 339-351. <https://doi.org/10.1007/s11746-017-2958-2>

Vinha, M. B., de Oliveira Pinto, C. L., & Chaves, J. B. P. (2018). Estafilococos coagulase positiva em queijos Minas Frescal produzidos em agroindústrias familiares. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, 73(2), 62-72. <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v73i2.656>

Yildiz, G., Rababah, T. M., & Feng, H. (2016). Ultrasound-assisted cutting of cheddar, mozzarella and Swiss cheeses—Effects on quality attributes during storage. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 37, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.07.013>