



USO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO ALTERNATIVA CONSERVANTE *CLEAN* LABEL EM PRODUTOS LÁCTEOS

Bruna Boaretto Durço^a; Elson Rogério Tavares Filho^b; Paula Thaís dos Santos Soares^c, Maria Luiza Queiroz Kanafane Ribas^b; Maria Carmela K. Holanda Duarte ^a; Erick Almeida Esmerino^{a,b,c}

a Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Fluminense (UFF) – Niterói, Rio de Janeiro, Brasil;

b Departamento de Tecnologia de Alimentos, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

c Programa de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMO

Alimentos lácteos são reconhecidos pela riqueza nutricional e sensorial, o que favorece o sucesso comercial. Todavia, esses produtos são substrato para diversos microrganismos contaminantes. *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp. e *Escherichia coli* são as principais bactérias envolvidas na contaminação dos laticínios. O leite, *per si*, ordenhado de animais saudáveis empregando-se as boas práticas de higiene e fabricação, apresenta baixa contagem de microrganismos. Desta forma, a contaminação ocorre majoritariamente de forma indireta durante a cadeia produtiva. Tradicionalmente, o processamento dos laticínios inclui etapas que empregam métodos conservativos, *e.g.* pasteurização, esterilização, fermentação e atomização; e também a adição de substâncias conservantes sintéticas. Os óleos essenciais são soluções sintetizadas, armazenadas e liberadas por plantas aromáticas, que apresentam em sua constituição, compostos fenólicos de atividade antimicrobiana. Ainda hoje, o mecanismo de ação dos óleos essenciais não está totalmente estabelecido, todavia, sua aplicação tecnológica em alimentos processados tem sido explorada. O principal apelo sobre o uso de óleos essenciais em alimentos é possibilidade de substituição de um conservante sintético por um de origem natural, alinhando-se com a tendência contemporânea de consumo de alimentos cada vez menos processados e aditivados sinteticamente. A pesquisa com óleos essenciais tem como principal fronteira tecnológica, a utilização do produto em quantidade suficiente para exercer a atividade conservativa sem o comprometimento da qualidade sensorial e sua resposta na aceitação dos consumidores. Dessa forma, essa revisão teve como objetivo levantar informações a respeito do uso de óleos essenciais em produtos lácteos.

Palavras-chave: Óleo fixo; conservantes; antimicrobiano; laticínios e lácteos.



1 INTRODUÇÃO

O leite é um alimento cada vez mais produzido e consumido mundialmente. A cadeia leiteira geral, incluindo o produto destinado ao processamento, tem produção global estimada em 852 milhões de toneladas para 2019, um aumento de 1,4% em relação ao volume de 2018 (FAO, 2019). Seu alto consumo é influenciado diretamente por seu elevado valor nutricional. O leite cru é balanceado em relação ao teor de carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais. Além disso, o produto apresenta boa disponibilidade de acesso em todas as classes econômicas, apresenta uma ampla versatilidade que permite a elaboração de inúmeros derivados e previne desperdícios de produção (FAO, 2013; Freire & Cozzolino, 2009; Siqueira, 2018).

Todavia, a alta oferta de nutrientes torna os produtos lácteos altamente perecíveis por se tornarem substratos favoráveis ao crescimento de microrganismos patogênicos que podem ser veiculados por alimentos. Os patógenos estão presentes em diversas etapas da cadeia produtiva, uma vez que o leite propriamente dito, quando oriundo de vacas saudáveis, associado a boas práticas, apresenta baixa contagem de microrganismos. Os principais patógenos relacionados a contaminação de laticínios são: *Listeria monocytogenes* (Borges et al., 2009), *Staphylococcus aureus* (Carmos et al., 2002), *Salmonella* sp. (Borges, Andrade & Machado, 2010), *Escherichia coli* (Silva, 2018) e outros microrganismos indicadores de qualidade, como as bactérias mesófilas aeróbias.

A qualidade da matéria prima, o rigor nos tratamentos conservativos e utilização de boas práticas de higiene e fabricação resultam em um produto final



microbiologicamente seguro. Contudo, dada a alta perecibilidade dos laticínios, a adição de conservantes sintéticos ainda se faz necessária, objetivando um maior prazo comercial. Dentre os principais conservantes sintéticos utilizados na indústria de alimentos estão: ácido sórbico e seus derivados, o ácido benzóico e seus sais, o ácido propiônico e seus sais, o dióxido de enxofre e seus derivados, os nitritos e nitratos, o ácido acético e acetatos, o ácido p-hidroxibenzoico e seus ésteres (parabenos), o ácido láctico e seus sais, e a nisina/natamicina (Fani, 2015).

Contudo, observa-se a crescente demanda por produtos com redução ou mesmo exclusão de aditivos sintéticos em sua composição, dada a correlação da ingestão destes aditivos com problemas gastrointestinais e respiratórios (Lanciotti et al., 2004). Assim, a utilização de aditivos naturais vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, por agregar valor ao produto final sob o apelo “produto sem adição de conservantes” (Feniman, 2011).

Os óleos essenciais (OE) são aditivos naturais de origem vegetal aplicados inicialmente em alimentos, graças a sua riqueza em compostos voláteis, como condimentos aromatizantes. Contudo, tem sido evidenciada atividades antioxidante e antibacteriana em OE (Feniman, 2011). A aplicação de OE em produtos lácteos foi pobremente explorada, quando comparado a sua utilização em alimentos cárneos (Busatta et al., 2008).

Neste sentido, essa revisão teve como objetivo levantar informações a respeito do uso de óleos essenciais em produtos lácteos.



2 MATERIAIS E MÉTODOS

Protocolo de revisão

Este estudo se caracteriza como uma revisão integrativa, com caráter exploratório. O intuito é sintetizar pesquisas publicadas a respeito do tema de relevância à comunidade científica e aos profissionais da área abrangida (Souza et. al., 2010). Esse método visa fornecer um condensamento conceitual de forma estruturada, permitindo assim, atualizações na conduta técnica e uma maior capacidade crítica-reflexiva mediante aos problemas técnicos e teóricos existentes na rotina (Mendes & Silveira, 2008).

O estudo foi desenvolvido em cinco fases: (1) estruturação do problema de pesquisa, (2) levantamento dos descritores de busca, (3) seleção dos estudos aptos, (4) análise e interpretação dos dados e (4) apresentação dos resultados. A revisão foi norteadada pela seguinte questão-problema: Os óleos essenciais têm capacidade conservativa eficiente em produtos lácteos?

Secundariamente, objetivamos explorar a questão: as principais plantas utilizadas na obtenção dos óleos (orégano, tomilho e pimenta) inibem os patógenos mais comuns dos laticínios? O levantamento dos estudos foi realizado junto as bases de dados: Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico. Não foi imposta restrições quanto a data de publicação — i.e., a seleção compreendeu estudos indexados até a data da última consulta.

O material foi levantado entre julho e dezembro de 2019, através do sistema de busca avançado, adotando-se “óleos essenciais”, “óleo de orégano”, “óleos em



láceos”, “antimicrobianos”, “óleo de tomilho”, “oil essencial”, “queijo”, “iogurte”, “lacticínios”, “dairy”, “cheese” e “yogurt” como palavras-chave integradas via operador AND e OR; foi imposta a restrição de idioma português no campo de busca (Pizzani, 2012). Desta forma o algoritmo de busca do operador apresentou a seguinte estrutura: (óleos essenciais) OR (óleo de orégano) OR (óleos em lácteos) OR (antimicrobianos) OR (óleo de tomilho) OR (oil essencial) AND (queijo) OR (iogurte) OR (lacticínios) OR (dairy) OR (cheese) OR (yogurt) AND la:("pt").

A triagem inicial retornou 86 estudos, e posteriormente realizou-se o refinamento através da leitura dos títulos e dos resumos a fim de selecionar aqueles de acordo com os critérios de inclusão: textos na forma de artigos disponíveis na íntegra gratuitamente em meio eletrônico, no idioma português, publicados em periódicos nacionais e internacionais, que abordassem o tema óleos essenciais e lácteos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Principais contaminantes de produtos lácteos

Conhecer os principais microrganismos responsáveis pela contaminação dos produtos lácteos permite que os profissionais consigam prever focos de contaminação e assim possam atuar de forma profilática. *Listeria monocytogenes* é uma bactéria gram positiva, anaeróbia facultativa, não esporulada, conhecida por apresentar crescimento em uma ampla faixa de temperatura ampla (0 – 45°C) e suportar pH com variações de 4,4 a 9,4, com atividade de água mínima de 0,92 (FAO, 2004). Esse MO



tem capacidade de resistência a baixas temperaturas, longos períodos de sobrevivência em solo, água, rações e fezes, facilitando a sua presença no ambiente (Tiweri et al., 2014), é causadora de infecção alimentar denominada listeriose (FAO, 2004).

De acordo com a RDC nº. 12 de 02 de janeiro de 2001, a análise de *Listeria monocytogenes* é exigida apenas para queijos de média a alta umidade, contudo, devido a sua presença frequente em alimentos, principalmente matrizes lácteas, elaborou-se a IN nº. 09 de 08 de abril de 2009 (Brasil, 2009), com procedimentos de controle para evitar contaminação de produtos de origem animal pela *Listeria monocytogenes*.

Escherichia coli é uma enterobactéria gram negativa, anaeróbica, fermentadora de lactose, pertencente ao grupo coliformes termotolerantes, utilizada como principal indicadora de contaminação fecal por ter origem do trato gastrointestinal de humanos e animais, sendo a mais estudada em alimentos de origem animal como parâmetro de qualidade sanitária (Silva et al., 2018). Por ser uma bactéria fermentadora e conseqüente produtora de gás, esta causa alterações físico químicas no produto como estufamento e acidificação. *E. coli* é sem dúvidas um dos patógenos mais importantes no leite e seus derivados, devido à alta frequência de contaminação. Em um estudo feito por Peter et al. (2016), foram analisadas 78 amostras de leite cru adquiridos em unidades produtoras no município de Cangaçu em Rio Grande do Sul. Das amostras analisadas 40 (51,28%) apresentaram positividade para a presença de *E. coli*.

A *Salmonella* sp. é uma enterobactéria, Gram. negativa, anaeróbica facultativa, não esporulada, oxidase negativa, na maioria das vezes móvel pela presença de



flagelos (Brasil, 2011; Cardoso & Terssari, 2008), sendo o sorovar *Salmonella Enteritidis* o de maior importância em alimentos (Brasil, 2011), conhecidos por causar surtos de doenças em consumidores, principalmente associado ao consumo de carne de aves, ovos, carne de suínos e leite. Isto porque o seu habitat é principalmente o trato gastrointestinal de homens e animais com ênfase em aves e suínos (Teixeira & Lima, 2008).

No Brasil, a *Salmonella* sp. ainda é constantemente associada a surtos de ocorrências em vários locais. Na legislação é preconizado um padrão de ausência da *Salmonella* sp. em 25g de produto (Brasil, 2001), além da prevenção estabelecida em programas de sanidade avícola para eliminar a presença nos criatórios e de manipulações dos consumidores para reduzir as ocorrências das doenças, mesmo assim maiores controles devem ser estipulados durante toda a cadeia produtiva dos principais produtos correlacionados a veiculação do patógeno (Melo et al., 2018).

Staphylococcus sp. são bactérias cocos, gram positivas, não formadoras de esporos, imóvel e anaeróbico facultativo, responsável por altos índices de intoxicação alimentar (Lopes et al., 2006). O seu habitat inclui principalmente pele, mucosa e solo (Sales & Silva, 2012), que facilita a contaminação de alimentos pela falta de higiene dos manipuladores durante o processamento. O *Staphylococcus aureus* é ainda responsável pela produção de toxinas em condições adequadas, que geram nos consumidores doenças gastrointestinais que podem ser severas principalmente para pessoas imunodeprimidas (Feitosa et al., 2017).

Óleos essenciais e atividade antimicrobiana

Em relação aos óleos essenciais, deve-se ressaltar que as concentrações inibitórias para microrganismos encontradas in vitro podem ser menores do que o



volume real para gerar inibição do crescimento nas matrizes alimentares (Feniman, 2011). As principais plantas utilizadas para obtenção de óleos essenciais são: orégano, capim limão, tomilho, cravo, canela e alecrim pimenta. O orégano é uma planta utilizada como condimento, cujo o óleo (*Origanum vulgare*) apresenta maior utilização em alimentos. O timol e o cravacrol são as principais substâncias ativas presentes no óleo. Pertencem ao grupo dos terpenos com atividade inibitória sobre microrganismos, além de possuir características analgésica e antioxidante (Bedoya-Serna et. al., 2018). Possui excelente ação antifúngica podendo agir principalmente em queijos, a qual são frequentemente correlacionados a fungos: *Fusarium* sp. *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp.

Suas aplicações já foram descritas em queijos como ricota (Hafemann et al., 2015; Preis et. al., 2015) queijo cottage (Asensio et. al., 2014), bebidas lácteas (Boroski et al., 2012), queijos com baixo teor de gordura (Artiga et al., 2017), queijo petit suisse (Ribeiro, 2017), queijo argentino (Marcial et al., 2016), queijo minas padrão (Bedoya-Serna et al., 2018) e queijo minas frescal (Medeiros et al., 2016). A descrição sistemática da atividade antimicrobiana de óleos essenciais encontra-se disposto na Tabela 1.

Bedoya-Serna et. al. (2018) em estudo produziram um queijo minas padrão com aplicação de óleo de orégano nanoemulsionado através do método de inversão de fase e avaliaram a ação antifúngica efetiva sobre fungos geralmente encontrados em queijos como *Fusarium* sp, *Cladosporium* sp. e *Penicillium* sp. principalmente associado a temperatura de armazenamento.

O óleo de capim limão é uma opção a ser utilizada, pois não apresenta alterações físico químicas no produto e quando correlacionado com alguns ingredientes



antioxidantes, pode promover sinergismo da ação. No trabalho feito por Silva et al. (2018), foi demonstrado a eficiência do óleo do capim limão sobre patógenos resistentes em menor concentração de outros OE avaliados, sendo importante para a ação sobre bactérias multirresistentes.

O óleo de tomilho apresenta em sua composição cerca de 80% de composto carvacrol e 7% de p-cimeno, apresentando ação antimicrobiana em fungos e bactérias com atividade inibitória média de 0,132mg/mL (Bukvicki et al., 2018). Sua ação já foi comprovada em patógenos com *S. aureus* e *L. monocytogenese*, bem como culturas lácteas como *L. lactis* subsp. *lactis* e *L. lactis* subsp. *Cremoris* (Rodrigues et al., 2011). Sua ação antimicrobiana permite aumento no prazo comercial de produtos lácteos como o leite fluido a qual foi incorporado por Jemaa et al. (2016) apresentando também benefícios na composição físico-química.

O óleo de cravo tem como composto principal o eugenol. Seu potencial antimicrobiano já foi testado em bactérias como *L. monocytogeneses* em temperaturas de 30° a 7°C, elevando o potencial econômico deste óleo. Contudo as concentrações elevadas podem alterar sensorialmente alguns produtos sendo necessário ajustes que regulem o potencial antimicrobiano com as concentrações utilizadas (Menon & Garg, 2001). Este ainda possui capacidade antioxidante notável que apresenta um benefício a mais para os consumidores, englobando aspectos funcionais e nutricionais, mas estudos aprofundados *in vivo* devem ser associados (Gonçalves et al., 2018). Em estudo feito por Cava et al. (2007) foi observado que os óleos essenciais de canela e cravo exibiam maior efeito antimicrobiano em alimentos com menor teor de gordura.

O óleo de canela é composto majoritariamente por cinamaldeído, seguido por acetato de cinamil e cinoel (Feniman, 2011). Em um estudo feito por Feniman (2011)



foram elaborados iogurtes probióticos com variadas concentrações de óleo de canela. Quando submetidos a avaliação sensorial, observou-se danos na aceitabilidade do produto ao decorrer do aumento da concentração de óleo ao produto. Neste mesmo trabalho foi avaliada a ação do óleo nas culturas probióticas, sendo observado efeito inibitório indesejável, com provável ruptura de membrana citoplasmática e extravasamento celular, o que é considerado indesejável em alimentos com apelo de produto funcional.

Em um estudo feito por Almeida et al. (2016) em óleo de alecrim pimenta, foram identificados mais de 53 compostos, sendo encontrados em maior quantidade o carvacrol, p-cimeno, timilmetil éter, cariofileno e o γ -terpineno. Ainda em seu estudo foi feita a avaliação em matriz láctea, sobre a *S. aureus*, *E. coli* e *Salmonella Choleraesuis*, encontrando ação inibitória em concentração de 120 μ L/mL.

Embora menos populares, outros óleos têm sido avaliados quanto a aplicabilidade como conservante. O óleo essencial do alho possui ação antimicrobiana reconhecida em *E. coli*. Contudo, seu forte impacto nas características sensoriais configura-se como indesejável (Nazari et al., 2019). Quando testado, o óleo de manjeriço apresentou boa aceitabilidade pelos consumidores (Feniman, 2011). O óleo de hortelã apresentou ação antimicrobiana em patógenos *E. coli* e *S. aureus*, tanto *in vitro*, quanto no alimento (Lima, 2010).

Apesar de muitos óleos essenciais apresentarem ação antimicrobiana significativa *in vitro*, novos estudos devem ser realizados mensurando o potencial em matrizes alimentares complexas, onde ocorrem interações com outros componentes, bem como o impacto nas características sensoriais, logo, na aceitação do produto (Elguea-Culebras et al., 2016).



Um modelo ainda pouco explorado estuda a combinação de diferentes óleos, visando um sinergismo da ação, e o possível menor impacto sensorial. Piazza et al. (2013) avaliaram a ação conjunta de óleos essenciais combinados em queijo minas frescal, e observaram a redução logarítmica de inúmeros patógenos. Outra tendência que vem ganhando destaque é a modificação estrutural do óleo essencial. A adição de óleo microencapsulado em detrimento ao óleo na forma líquida, parece conservar melhor as características sensoriais do produto e ainda assim permitir inibição do crescimento microbiano (Gonçalves et al., 2018).

4 CONCLUSÃO

A utilização de óleos essenciais como conservantes em produtos lácteos é válida para a maioria dos patógenos associados a contaminação. Contudo, dada a forte característica aromática dos óleos, impactos nas características sensoriais são previsíveis e muitas vezes negativos. Dessa forma, estudos que visem a associação de diferentes óleos em concentrações menores, assim como a utilização de tecnologias como encapsulação ou nanoemulsão parecem ser as alternativas promissoras para empregar óleos essenciais em produtos lácteos preservando as características sensoriais.



TABELA 1 – Descrição sistemática de estudos avaliando o efeito dos óleos essenciais em contaminantes de produtos lácteos.

Óleo essencial	Produto lácteo	Microrganismo testado	Autor(es)
Orégano	Queijo minas padrão	<i>Cladosporium sp.</i> , <i>Fusarium sp.</i> e <i>Penicillium sp.</i>	Bedoya-Serna et al., 2018.
	Queijo light	<i>S. aureus.</i>	Artiga et al., 2017.
	Queijo argentino	Não discriminado	Marcial et al., 2016.
	Queijo cottage	Não discriminado	Asensio et al., 2014
	Ricota	<i>S. aureus</i> e <i>Salmonella sp.</i>	Preis et al., 2015.
	Queijo minas frescal	Mesófilos	Presente et al., 2016.
	Ricota	<i>S. coagulase</i> positiva, mesófilos, psicrotrofos, coliformes e <i>salmonela</i>	Hafeman et al., 2015.
Capim Limão	Queijo minas frescal	<i>S. aureus.</i>	Medeiros et al., 2016.
	Queijo Petit suisse	<i>S. coagulase</i> positiva.	Ribeiro et al., 2017.
Tomilho	Iogurte	<i>Staphylococcus spp.</i>	Morais, 2016.
	Queijo	<i>S. aureus</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> e <i>L. lactis subsp. Cremoris.</i>	Rodrigues et al., 2015.
Cravo da Índia	Queijo pasta mole	Fungos.	Bukvicki et al., 2018.
	Bebida láctea	<i>Salmonella sp.</i> , coliformes totais e coliformes termotolerantes.	Gonçalves et al., 2018.
Alecrim pimenta	Leite	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> e <i>Salmonella spp.</i>	Almeida et al., 2016.
Alho	Iogurte	<i>E. coli</i>	Nazari et al., 2019
Hortelã	Soro de queijo	<i>E. coli.</i>	Lima, 2010
Zataria	Queijo branco	<i>P. citrinum</i>	Mohajeri et al., 2018
	Queijo Branco	<i>A. flavus</i>	Gandomi et al., 2009
Canela, Cravo e menta	Iogurte	Probiótico e cultura starter Aeróbios mesófilos, bolores e leveduras.	Feniman, 2011



Moringa	Queijo	<i>L. monocytogenes</i> e <i>S. aureus</i>	Lin; Gu; Cui, 2018
Pimpinela	Queijo	Mesofilos	Ksouda et al., 2019
Tomilho e cravo da índia	Queijo mozzarella	<i>S. aureus</i> , <i>L. monocytogenes</i> e <i>E. coli</i> .	Kavas et al., 2015.
Baía, Cravo, Canela e Tomilho	Queijo light	<i>L. monocytogenes</i> e <i>S. enteritites</i> .	Smith-Palmer et al. 2001.
Chimichurri, orégano, hortelã e alho	Queijo minas frescal	Coliformes 35°C e 45°C. Mesofilos e <i>S. aureus</i>	Piazza et al., 2013.
Sálvia, zimbro, limão e manjerona	Leite	<i>S. pombe</i> e <i>G. candidum</i>	Tserennadmid et al., 2011
Cravo, hortelã verde e canela	Soro de queijo coalho e bebida láctea	<i>E. coli</i> e <i>S. aureus</i> .	Silva, 2011



5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, AC., Morão, RP., Martins, ER., Fonseca, Souza, CN., Prates, JPB., . . . & Silva, LMV (2016). Atividade antisséptica do óleo essencial de *Lippia origanoides* Cham. (Alecrim-pimenta) na presença de leite bovino. *Pesquisa brasileira veterinária*. 36(9), 905-911. DOI: 10.1590/s0100-736x2016000900018. Acessado em: 20 de abril de 2019.

Artiga, AM., Fani, AA. & Belloso, OM (2017). Improving the shelf life of low-fat cut cheese using nanoemulsionbased edible coatings containing oregano essential oil and mandarin fiber. *Food control*. 76, 1-12. DOI.org/10.1016/j.foodcont.2017.01.001. Acessado em: 20 de abril de 2019.

Asensio, CM., Grosso, NR. & Juliani, HF (2014). Quality preservation of organic cottage cheese using oregano essential oils. *Food science and technology*. 60, Part 1, 664-671. DOI:10.1016/j.lwt.2014.10.054. Acessado em: 29 de abril de 2019.

Bedoya-Serna, CM., Dacanal, GC., Fernandes, AM. & Pinho, SC (2018). Antifungal activity of nanoemulsions encapsulating oregano (*Origanum vulgare*) essential oil. *Brazilian journal of microbiology*. 49(4), 929-935. Doi.org/10.1016/j.bjm.2018.05.004. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Borges, MF. Andrade, APC., Arcuri, EF., Kabuki, DY. & Kuaye, AY (2009). *Listeria monocytogenes* em leite e produtos lácteos. Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical. ISSN 1677-1915. Recuperado a partir: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/697483/1/Doc119.pdf>. Acessado em: 18 de maio de 2019.

Borges, MF., Andrade, APC. & Machado, TF (2010). Salmonelose associada ao consumo de leite e produtos lácteos. Fortaleza: Embrapa agroindústria tropical. Acessado em: 20 de abril de 2019. ISSN 2179-8184. Recuperado a partir: http://caju.cnpat.embrapa.br/cd/jss/acervo/Dc_132.pdf. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Boroski, M., Giroux, HJ., Sabik, H., Petit, HV., Visentainer, JV., Matumoto-Pintro, PT. & Britten, M (2012). Use of oregano extract and oregano essential oil as antioxidants in functional dairy beverage formulations. *Food science and technology* 47(1), 167-174. DOI: 10.1016/j.lwt.2011.12.018. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Bukvicki, D., Giweli, A., Stojkovic, D., Yujisic, L., Tesevic, L., Nikolic, M., Sokovic, M. & Marin, P (2018). Short communication: cheese supplemented with *Thymus algeriensis* oil, a potential natural food preservative. *Journal of Dairy Science*. 101, 1-7. Doi.org/10.3168/jds.2017-13714. Acessado em: 13 de maio de 2019.



Busatta, C., Vidal, RS., Popiolski, AS., Mossi, AJ., Dariva, C., Rodrigues, MRA., Corazza, FC., Corazza, ML., Oliveira, JV. & Cansian, RL (2008). Application of *origanum majorana* l. essential oil as an antimicrobial agent in sausage. *Food microbiology*, 25(1), 207-211, DOI:10.1016/j.fm.2007.07.003. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Cardoso, A. L. S. P., & Tessari, E. N. C. (2013). *Salmonella enteritidis* em aves e na saúde pública: revisão de literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 11, 1-27.

Cava, R., Nowak, E., Taboada, A. & Marin-Iniesta, F (2007). Antimicrobial activity of clove and cinnamon essential oils against *listeria monocytogenes* in pasteurized milk. *Journal of food protection*, 70(12), 2757–2763. doi/10.4315/0362-028X-70.12.2757. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Elguea-Culebra, GO., Sanchez-Vioque, R., Santana-Meridas, O., Herraiz-Penalver, D., Carmona, M. & Berruga, MI (2016). In vitro antifungal activity of residues from essential oil industry against *penicillium verrucosum*, a common contaminant of ripening cheeses. *Food science and technology*, 73, 226-232. Doi.org/10.1016/j.lwt.2016.06.008>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Fani, M. (2015). Os conservantes mais utilizados na indústria de alimentos. *Aditivos & Ingredientes*: Recuperado a partir: https://aditivosingredientes.com.br/upload_arquivos/201601/2016010485708001453470366.pdf. Acessado em: 20 de novembro de 2019.

Feitosa, AC., Rodrigues, RM., Torres, EAT., & Silva, JFM (2017). *Staphylococcus aureus* em alimentos. *Revista desafios*, 4(04), 1-17. Doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2017v4n4p15. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Feniman, CM (2011). *Potencialização de óleos essenciais como antimicrobianos aplicados em produtos lácteos fermentados*. (Tese de doutorado no Programa de pós-graduação em biologia geral e aplicada da Universidade estadual paulista). Recuperado a partir de: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/100586>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Food and Agriculture Organization - FAO (2004). *Risk assessment of Listeria monocytogenes in ready-to-eat foods*. 5^oeds. Rome: FAO. Recuperado a partir: <http://www.fao.org/3/y5394e/y5394e.pdf>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Food and Agriculture Organization - FAO (2019). *Food Outlook. Biannual report on global food markets*. Recuperado a partir: <http://www.fao.org/3/ca4526en/ca4526en.pdf>. Acessado em: 09 de maio de 2019.



Food and Agriculture Organization (2013). Milk and dairy products in human nutrition. Rome: FAO. Recuperado a partir: <http://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf>. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Freire, S., Cozzolino, SMF (2009). Impacto da exclusão do leite na saúde humana. in: Antunes AEC. & Pacheco WTB. editores. Leite para adultos - mitos e fatos frente à ciência. (Cap. 9, 229-239), São Paulo: Varela. Recuperado a partir de: https://www.researchgate.net/publication/322235037_Impacto_da_exclusao_do_leite_na_saude_humana. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Gandomi, H., Misaghi, A., Basti, AA., Bokaei, S., Khosravi, A., Abbasifar, A. & Javan, AJ (2009). Effect of zataria multiflora boiss. essential oil on growth and aflatoxin formation by aspergillus flavus in culture media and cheese. food and chemical toxicology. 47, 2397–2400, doi:10.1016/j.fct.2009.05.024>. acessado em: 09 de mai. 2019.

Gonçalves, SF., Oliveira, SP., Souza, KSS., Reis, IMF., Teixeira, NTP., Santos, SHS., Brandi, IV. & Almeida, AC (2018). Poder conservante e atividade antioxidante do óleo essencial de cravo da Índia adicionado em bebida láctea fermentada. reunião anula da sociedade brasileira de zootecnia. In: Anais, 28º congresso brasileiro de zootecnia. Goiânia, Goiás: WIN EVENTOS. Recuperado a partir: <http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-0366.pdf>. Acessado em: 30 de maio de 2019.

Hafemann, SPG., Avanço, GB., Scapim, MRS., Antigo, JL., Pozza, MSS., Madrona, GS (2015). Ricota com adição de óleo essencial de orégano (*origanum vulgare linneus*): avaliação físico-química, sensorial e microbiológica. Revista brasileira de produtos agroindustriais, 17(3), 317-323. DOI: 10.15871/1517-8595/rbpa.v17n3p317-323. Acessado em: 01 de maio de 2019.

Instrução normativa nº. 09 de 08 de abril de 2009. (2009, 08 abril) Dispõe de procedimentos de Controle da *Listeria monocytogenes* em produtos de origem animal prontos para o consumo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Brasília. Acessado em: 18 de maio de 2019.

Jemaa, MB., Falleh, H., Neves, MA., Isoda, H., Nakjima, M., Ksouri, R (2016). Quality preservation of deliberately contaminated milk using thyme free and

Kava, G., Kavas, N., Saygili, D., (2015) The effects of thyme and clove essential oil fortified edible films on the physical, chemical and microbiological characteristics of kashar cheese. Journal of food quality. 38(6), 405–412. DOI: 10.1111/jfq.12157. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Ksouda, G., Sellimi, S., Merlier, F., Falcimaigne-Cordin, A., Thomasset, B., Nasri, M. & Hajji, M (2019). Omposition, antibacterial and antioxidant activities of pimpinella



saxifraga essential oil and application to cheese preservation as coating additive. *Food chemistry*, 288, 47-56. Doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.103>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Lanciotti, R., Gianotti, A., Patrignani, F., Belletti, N., Guerzoni, ME. & Gardini, F (2004). Use of natural aroma compounds to improve shelf-life and safety of minimally processed fruits. *Trends in food science & technology*, 15(3-4), 201-208. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2003.10.004>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Lima, RM (2010). Potencial do efeito antibacteriano do óleo essencial de hortelã (*mentha piperita*) na inibição do crescimento de bactérias patogênicas em soro de queijo coalho. Monografia de Graduação em nutrição da Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado a partir de: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18212>. Acessado em: 01 de maio de 2019.

Lin, L., Gu, Y. & Gui, H (2019). Moringa oil/chitosan nanoparticles embedded gelatin nanofibers for food packaging against *listeria monocytogenes* and *staphylococcus aureus* on cheese. *Food packaging and shelf life*, 19, 86–93. Doi.org/10.1016/j.fpsl.2018.12.005>. Acessado em: 19 de maio de 2019.

Lopes, AC (2006). Diagnóstico e tratamento. Vol. 1, Barueri: Manole.

Marcial, GE., Gerez, CL., Kairuz, MN., Araoz, VC., Schuff, C. & Valdez, GF (2016). Influence of oregano essential oil on traditional argentinean cheese elaboration: effect on lactic starter cultures. *Revista argentina de microbiologia*. 48(3), 229-235. doi: 10.1016/j.ram.2016.04.006. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Medeiros, EAA., Cardoso, RR., Boggione, DMG., Alves, RBT., Ângulo, JDV. & Soares, NFF (2016). Atividade antimicrobiana de filme de acetato de celulose incorporado com óleo essencial de orégano (*origanum vulgare* L.) em queijo minas frescal. In *Anais, 25º Congresso brasileiro de ciências e tecnologia de alimentos*. Gramados, Rio Grande do Sul: FAURGS. Recuperado a partir de: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/xxvcbcta/anais/files/250.pdf> Acessado em: 09 de maio de 2019.

Melo, ES., Amorin, WR., Pinheiro, REE., Correia, PGN., Carvalho, SMR., Santos, ARS., Barros, DS., Oliveira, ETA., Mendes, CA., Souza, FV (2018). Doenças transmitidas por alimentos e principais agentes bacterianos envolvidos em surtos no Brasil: revisão. *Publicações Veterinária*. 12(10), 1-9. Doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a191.1-9. Acessado em: 29 de abril de 2019.

Mendes, K. S; Silveira, RC & Galvão, CM. (2008) Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto enfermagem*, v. 17, n. 4, p. 758-764.



Menon, KV. & Garg, SR (2001). Inhibitory effect of clove oil on listeria monocytogenes in meat and cheese. Food microbiology, 18, 647-650. Doi:10.1006/fmic.2001.0430. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Mohajeri, FA., Misaghi, A., Gheisari, H., Basti, AA. & Amiri, A (2018). The effect of zataria multiflora boiss essential oil on the growth and citrinin production

Morais, EC (2016). Avaliação da atividade antioxidante de iogurte com polpa de araticum (annona crassiflora) adicionado de óleo essencial de capim-cidreira (cymbopogon citratus). (Dissertação de Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos no Instituto Federal do Mato Grosso). Recuperado a partir de: <http://ppgcta.ifmt.edu.br/wordpress/wp-content/uploads/2016/07/Morais-E.-C.-Avalia%C3%A7%C3%A3o-da-Atividade-Antioxidante-de-Iogurte-com-Polpa-de-Araticum-Annona-Crassiflora-Adicionado-de-%C3%93leo-Essencial-de-Capim-Cidreira-Cymbopogon-Citratus.pdf>. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Nanoemulsified essential oils. food chemistry, 217, 726-734. Doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.030. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Nazari, M., Ghanbarzadeh, B., Kafil, HS., Zeinali, M. & Hamishehkar (2019). Arlic essential oil nanophytosomes as a natural food preservative: its application in yogurt as food model. Colloid and interface science communications. 30, 100-176. Doi.org/10.1016/j.colcom.2019.100176. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Of penicillium citrinum in culture media and cheese. Food and chemical toxicology. Doi: 10.1016/j.fct.2018.06.021. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Peter, CM., Tony, P. & Peres, AF., Czermainski, LA., Ripoll, MK., Bragato, MS., Zani, JL (2016). Caracterização e sensibilidade de cepas de escherichia coli isoladas do leite proveniente de tanques resfriadores de pequenas propriedades do município de Canguçu – RS. Science and animal health. 4(3), 310-322. DOI: <http://dx.doi.org/10.15210/sah.v4i3.8199>. Acessado em: 29 de abril de 2019.

Piazza, A. C. S., Rossi, A. P., & Bortoluzzi, G. (2013). Utilização de infusões de plantas condimentares com atividade antimicrobiana na produção de queijo minas frescal (bachelor's thesis, universidade tecnológica federal do paraná).

Pizzani, et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. (2012). RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 10, n. 2, p. 53-66.

Preis, C., Chagas, TRE. & Rigo, E (2015). Avaliação da ação antimicrobiana de óleo essencial de oregano (origanum vulgare) em ricotas adicionadas de especiarias. In Anais, I congresso sul brasileiro de engenharia de alimentos. 1(1). Pinhalzinho, Santa Catarina: CSBEA. Recuperado a partir de:



<<http://www.revistas.udesc.br/index.php/revistacsbea/article/view/6751/4602>>.
acessado em: 09 de maio de 2019.

Presente, JG., Fraga, HB. & Schmidt, CG (2016). Aceitação e conservação de queijos frescos elaborados com óleos essenciais. *Revista Integral Laticínio Candido Toste*, 71(3), 153-165. Doi: 10.14295/2238-6416.v71i3.531. Acessado em: 09 de maio de 2019.

Resolução, RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001. (2001, 02 janeiro). Dispõe do regulamento técnico sobre padrões microbiológico para alimentos do Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde, Brasília. Acessado em: 18 de maio de 2019.

Ribeiro, IBM., Ruzzi, LM., Rocha, MV., Veloso, JN., Cardoso, PE., Colpa, PC. & Silva, DB (2017). Avaliação da influência do hidrolato de capim limão na microbiota do queijo petit suisse. In *Anais, 11º Simpósio da pós graduação. Pouso alegre, Minas Gerais: IFSULDEMINAS.* Recuperado a partir de: <https://jornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jcmch4/jcmch4/paper/view/3465/2789> . Acessado em: 29 de maio de 2019.

Rodrigues, F., Carvalho, H., & Wiest, J. M. (2011). Diferentes condimentos vegetais: avaliação sensorial e de atividade antibacteriana em preparação alimentar com frango cozido. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 13, 342-348.

Sales, LM. & Silva, TM (2012). Staphylococcus aureus metilina resistente: um desafio para a saúde pública. *Acta biomedica brasiliensa*, 3, 1-13. Recuperado a partir de: <https://www.actabiomedica.com.br/index.php/acta/article/view/31/131>. Acessado em: 29 de maio de 2019.

Silva, AC (2018). Resistência antimicrobiana de salmonella spp., staphylococcus aureus e escherichia coli isolados de carcaças de frangos: resistência a antibióticos e óleos essenciais. *Revista brasileira de agropecuária sustentável*. 8(1), 95-103. DOI: 10.21206/rbas.v8i1.474. Acessado em: 29 de maio de 2019.

Silva, M (2011). Óleos essenciais e fitoconstituintes: citotoxicidade e potencial antibacteriano in vitro e em matriz alimentar láctea. (Dissertação de mestrado em nutrição da Universidade Federal de Pernambuco). Recuperado a partir de: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8332>. Acessado em: 29 de maio de 2019.

Siqueira, KB (2018). Anuário de leite 2018: Leite e derivados: tendências de consumo. Juiz de Fora: Embrapa gado de leite. Recuperado a partir de: ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181654/1/Anuario-Leite-2018.pdf. Acessado em: 29 de maio de 2019.



Smith-Palmer, A., Stewart, J. & Fyfe, L (2001). The potential application of plant essential oils a natural food preservative in soft cheese. *Food microbiology*. 18(4), 463-470. Doi.org/10.1006/fmic.2001.0415. Acessado em: 29 de maio de 2019.

Souza, APO., Oliveira, RM. & Oliveira, SF (2013). Avaliação da atividade antimicrobiana dos sumos de alecrim, Aroeira, Guiné e Mastruz sobre staphylococcus aureus e escherichia coli. *Scientia Plena*. 11(7), 1-9. Recuperado a partir de: <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/071001/1249>. Acessado em: 19 de maio de 2019.

Souza, M. T.; Silva, Michelly D. & Carvalho, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo)*, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

Teixeira, LC. & Lima, AMC (2008). Ocorrência de salmonella e listeria em carcaças de frango oriundas de dois sistemas de criação no município de campinas, SP. *Archives of veterinary science*, 13(3), 191-196. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v13i3.12957>. Acessado em: 19 de maio de 2019.

Tiweri, U., Walsh, D., Rivas, L., Jordan, K. & Duffy, G. (2014) Modelling the interaction of storage temperature, ph and water activity on the growth behaviour of listeria monocytogenes in raw and pasteurized semi-soft rind washed milk cheese during storage following ripening. *Food control*, 42, 248-256. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.02.005>. Acessado em: 09 de mai. 2019.

Tserennadmid, R., Takó, M., Galgóczy, L., Papp, T., Pesti, M., Yágvölgyi, C., Almássy, K. & Krisch, J (2011). Anti-yeast activities of some essential oils in growth medium, fruit juices and milk. *International journal of food microbiology* 144, 480–486. Doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2010.11.004>. Acessado em: 09 de mai. 2019.