

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ALEF GOES COSTA

LETÍCIA CAMPOS FERREIRA

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare* L.) E SUA APLICAÇÃO EM
ALIMENTOS

MARÍLIA/SP
1º SEMESTRE/2021

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE MARÍLIA ESTUDANTE RAFAEL ALMEIDA
CAMARINHA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

ALEF GOES COSTA

LETÍCIA CAMPOS FERREIRA

POTENCIAL ANTIMICROBIANO DO ÓLEO ESSENCIAL DE
ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*) E SUA APLICAÇÃO EM
ALIMENTOS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Marília para obtenção do Título de
Tecnólogo(a) em Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Claudia Dorta

MARÍLIA/SP
1º SEMESTRE/2021

RESUMO

O consumo de alimentos industrializados é cada vez maior, e os aditivos químicos alimentares são utilizados na maioria destes produtos, sendo responsáveis pelo controle microbiológico, aumento da vida útil dos alimentos e inibindo a deterioração. Pensando nos efeitos nocivos causados pelo excesso de aditivos químicos, a busca por alimentos naturais e mais saudáveis tem sido crescente, despertando o interesse pelo uso de conservantes naturais. Possuindo alto teor de compostos fenólicos, responsáveis pela atividade antifúngica, o óleo essencial de orégano (OEO) demonstra grande potencial em sua utilização como conservante natural. O objetivo deste trabalho foi investigar, através de uma revisão de literatura, o potencial antimicrobiano do óleo essencial de orégano em substituição aos aditivos químicos tradicionais e possível aplicação como conservante natural em alimentos. Analisando as características do OEO, seu potencial antimicrobiano e aplicação em alimentos, com base em fundamentação teórica. Além da ação antifúngica, outras características atribuídas ao OEO são: seus efeitos diuréticos, digestivos, antisséptico e bactericida. Compostos fenólicos como o carvacrol e timol, presentes na sua composição, são responsáveis por atuar na membrana plasmática de microrganismos, provocando lise celular. Comparado a outros óleos essenciais, o OEO obteve efeito inibidor ao desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus aureus* e *Bacillus*, inibindo o crescimento de Gram-negativas, *Escherichia coli* e *Salmonella entérica*, quando utilizado doses maiores. Quando adicionado a alimentos em concentrações a partir de 0,001%, o OEO obteve resultados positivos em análises de aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e *salmonella sp*, em laticínios e produtos cárneos, apresentando-se dentro dos parâmetros permitidos pela legislação. Outra forma de utilização em alimentos são filmes e coberturas a base de OEO, diferentes formulações foram elaboradas aplicadas na superfície de diversos produtos durante o seu período de armazenamento, mostrando-se viáveis como alternativa para conservação de alimentos.

Palavras-chave: Orégano. Óleo essencial. Alimentos. Microbiologia.

ABSTRACT

The consumption of processed foods is increasing, and chemical food additives are used in most of these products, being responsible for microbiological control, increasing of shelf life and inhibiting food deterioration. Considering the harmful effects caused by the excess of chemical additives, the search for natural and healthier foods has been growing, promote interest about use of natural preservatives. A high content of phenolic compounds are responsible for antifungal activity in essential oil of oregano (OEO) brings a great potential in its use as a natural preservative. The objective of this work was to investigate, through a literature review, the antimicrobial potential of oregano essential oil in substitution to traditional chemical additives and possible application as a natural preservative in food. Analyzing the characteristics of oregano essential oil, its antimicrobial potential and application in food, based on theoretical foundation. Besides the antifungal action, other characteristics attributed to OEO are its diuretic, digestive, antiseptic and bactericidal effects. Phenolic compounds such as carvacrol and thymol, present in their composition, are responsible for acting on the plasma membrane of microorganisms, causing cell lysis. Compared to other essential oils, OEO obtained an inhibitory effect on the development of Gram-positive bacteria, such as *Staphylococcus aureus* and *Bacillus*, inhibiting the growth of Gram-negatives, *Escherichia coli* and *Salmonella enterica*, when using larger doses. When added to foods in concentrations from 0.001%, OEO obtained positive results in analyzes of mesophilic, psychrotrophic, total coliforms and *salmonella sp* in dairy products and meat products, presenting themselves within the parameters allowed by legislation. Another form of use in foods are films and OEO-based coatings, different formulations were developed applied to the surface of various products during their storage period, proving to be viable as an alternative for food preservation.

Keywords: Origanum. Essential oil. Food. Microbiology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	MATERIAL E MÉTODOS	8
3	DISCUSSÃO	9
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14

1 INTRODUÇÃO

Há um número cada vez maior de pessoas preocupadas com a qualidade de sua alimentação, e é crescente a busca por alimentos naturais. Gerando uma pressão na indústria por parte dos consumidores, que buscam alimentos frescos, sem conservantes, e com maior garantia de qualidade e segurança. Segundo Lachno *et al.* (2019), neste cenário a substituição de compostos artificiais por alternativas naturais é uma tendência no mercado de alimentos.

Sabe-se que, atualmente, na maioria dos alimentos industrializados são utilizados conservantes artificiais para controle microbiológico, responsáveis por aumentar a praticidade de consumo e a vida útil dos alimentos, retardando o crescimento de microrganismos e a deterioração, o que muitas vezes acaba prejudicando o valor nutricional dos produtos (RODRIGUES, 2019).

Quinones *et al.* (2020) destaca os óleos essenciais entre os compostos naturais com grande potencial para substituir os conservantes e antioxidantes químicos, por serem substâncias ricas em ativos antimicrobianos e que também agregam características nutricionais aos alimentos.

O óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.), em particular, desperta grande interesse por possuir alto conteúdo de compostos fenólicos, que são considerados responsáveis pela sua atividade antimicrobiana (Almeida, Almeida e Gherardi, 2020). Também é importante destacar que o orégano é sensorialmente aceitável em muitos produtos, por ser um ingrediente comum na culinária.

O trabalho que será desenvolvido consiste em investigar, através de uma revisão de literatura, o potencial antimicrobiano do óleo essencial de orégano e sua possível utilização como conservante natural em alimentos em substituição aos conservantes químicos tradicionais.

1.1 - Conservantes químicos em alimentos

Atualmente grande parte dos alimentos industrializados utiliza conservantes e outros aditivos em sua composição, com o objetivo de aumentar o prazo de validade, e melhorar diversas outras características. Para Souza *et al.* (2019), a grande maioria

das pessoas, mesmo tendo acesso à composição dos alimentos, não conhece a função destes componentes, ou seus riscos à saúde.

Em categorias como massas, biscoitos e pães industrializados, por exemplo, os principais conservantes utilizados são: sorbato de potássio, benzoato de sódio e propionato de cálcio. Segundo Oliveira (2007) os sais de sódio e potássio atuam como inibidores no desenvolvimento de bolores e leveduras; com uma eficácia parcial contra bactérias. Quando utilizados dentro dos limites estabelecidos pela legislação, o ácido sórbico e o sorbato de potássio não são prejudiciais à saúde humana.

Conte (2016) aponta os perigos do consumo em excesso de substâncias tidas como inofensivas. Os efeitos à médio e longo prazo do consumo de aditivos químicos ainda são pouco conhecidos, embora já se associe a ingestão dos conservantes citados acima à casos de alergias, urticárias de contato e asma.

O consumo de sorbatos e benzoatos também é tido como causa de problemas gástricos por Aun *et al.* (2011); enquanto Honorato (2013) relata o risco do aumento da pressão arterial por devido ao sódio presente na composição destes aditivos. Este último autor também indica que uma das soluções aos efeitos do consumo de aditivos químicos seria a sua substituição por compostos naturais.

1.2 - Compostos naturais como alternativa de conservante

A busca por conservantes de origem natural tem sido o foco de várias pesquisas nos últimos anos. Muitas delas motivadas pelo grande aumento no consumo de alimentos industrializados e com o objetivo de aumentar sua vida útil, sem trazer riscos à saúde dos consumidores.

Christ-Ribeiro *et al.* (2016) utilizaram compostos fenólicos extraídos do farelo de arroz fermentado pelo fungo *Rhizopus oryzae* e da cianobactéria *Spirulina sp* pulverizados em massas de pizza para avaliar a ação como conservantes destes dois compostos, frente à um conservante já conhecido, o propionato. Após 10 dias observou-se que as amostras tratadas com compostos fenólicos apresentaram menor contaminação por fungos que as amostras com propionato, e a amostra controle. Resultados que os autores atribuíram aos agentes antimicrobianos encontrados nestes compostos fenólicos, atuando na redução da microbiota dos alimentos, sendo, portanto, eficazes como uma alternativa aos conservantes químicos tradicionais.

A ação antifúngica de compostos extraídos da cúrcuma (*Curcuma longa* L.) foi avaliada por Mendes (2017), que constatou inibição no desenvolvimento dos principais bolores encontrados em produtos de panificação deteriorados, quando aplicadas doses entre 1 e 3% de curcumina. Também se apresentando como uma alternativa viável de conservante natural.

Outros dois compostos com potencial para atuarem como antioxidantes naturais são a catequina, obtida a partir de frutos de *Arbutus unedo* L. (medronho) e o ácido rosmarínico obtido a partir de folhas de *Ocimum basilicum* L. (manjeriço). Eles foram utilizados por Sallawi *et al.* (2018), que avaliou a sua capacidade como conservantes em pães, comparados com o ácido ascórbico e o propionato de cálcio. Ao longo de sete dias, os pães elaborados com os compostos naturais, sobretudo aquele à base de manjeriço, apresentaram-se em melhores condições de conservação em relação aos outros antioxidantes tradicionais.

À exemplo do manjeriço, diversas outras espécies de plantas ricas em óleos essenciais, como o orégano, vêm tendo sua eficácia comprovada como antioxidantes e até como antimicrobianos. A maior parte destas características se deve aos compostos fenólicos presentes nestes óleos essenciais, substâncias com um grande potencial a ser explorado pelas indústrias farmacêutica e de alimentos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Através da revisão de literatura, tendo como fundamentação teórica artigos e publicações de cunho científico. Foram analisados os resultados oriundos de pesquisas recentes e correlatas ao tema proposto, que trata das características do óleo essencial de orégano, seu potencial antimicrobiano e aplicação em alimentos.

Toda a bibliografia utilizada foi publicada entre os anos de 2007 a 2020, e está disponível em plataformas digitais nacionais e internacionais, em língua portuguesa ou estrangeira, como Google Acadêmico, Scielo, Science direct.com, PubMed.Gov, entre outros. Dentre as fontes selecionadas para os resultados, foram priorizados artigos dos últimos 10 (dez) anos, tendo em vista o caráter atual do trabalho.

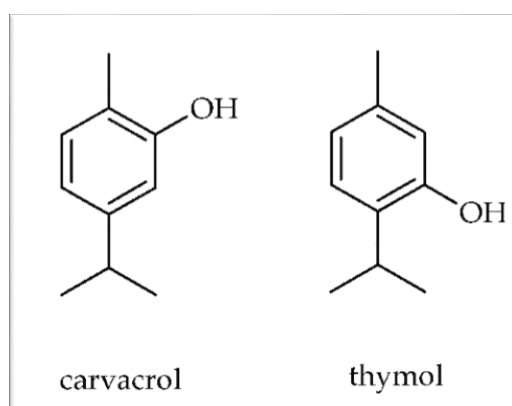
3 DISCUSSÃO

3.1 - Propriedades do óleo essencial de orégano

O orégano (*Origanum vulgare* L.) é uma planta nativa da região do Mediterrâneo, amplamente utilizada tanto na gastronomia, quanto por suas propriedades medicinais. Ao seu óleo essencial (OEO) são atribuídas características antissépticas, antifúngicas, bactericidas, diuréticas e digestivas. (Correa *et al.*, 2008).

Segundo Silva *et al.* (2010) o carvacrol é o principal composto fenólico presente neste óleo, representando cerca de 70% de sua composição, seguido pelo timol. Estes monoterpenos atuam na membrana plasmática de microrganismos, desarranjando a sua estrutura e provocando lise celular.

Figura 1: Estrutura do Carvacrol e Timol



Fonte: GAMES *et al.*, 2016

Em uma comparação entre os óleos essenciais de cravo e orégano, Pombo *et al.* (2018) apontou o bom desempenho do OEO, principalmente na inibição do desenvolvimento de bactérias Gram-positivas, como *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*. Já as Gram-negativas, *Escherichia coli* e *Salmonella enterica*, também tiveram seu crescimento inibido, porém foram necessárias doses maiores do composto.

A efetividade do OEO como antifúngico foi apontada por Guido *et al.* (2018) e Pereira *et al.* (2006), que obtiveram resultados semelhantes ao analisar o halo de

inibição resultante da aplicação dele em placas de petri inoculadas com diferentes cepas de fungos.

3.2 – Ação antimicrobiana do OEO em alimentos

Quanto à aplicação do OEO como conservante em alimentos, um dos maiores desafios na sua utilização encontra-se na forma como ele é incorporado aos produtos. Por ser uma substância que apresenta sabor e aroma intensos, os estudos que utilizam a aplicação direta deste composto limitam-se, na maioria das vezes, à alimentos que tradicionalmente já são consumidos em associação com o orégano.

Dentre estas pesquisas destacam-se as feitas por Preis, Chagas e Rigo (2015), que avaliaram o perfil microbiológico de ricotas com especiarias, nas quais o OEO foi aplicado diretamente durante a fabricação em concentrações de 0,002%, 0,010% e 0,018%, sendo que, após 30 dias, as três formulações apresentaram resultados satisfatórios com relação aos parâmetros microbiológicos estabelecidos pela legislação para mesófilos, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp*, bolores e leveduras.

Hafemann *et al.* (2015) também investigaram a aplicação do OEO em ricotas com concentrações de 0,001% e 0,002%. Após 15 dias, ambos os produtos obtiveram resultados das análises microbiológicas, de *Staphylococcus* coagulase positiva, aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes e *salmonella* dentro do estabelecido pela legislação, além de apresentarem também uma boa aceitação em análises sensoriais (>70%).

Em um outro estudo, feito por Farias, Resende e Pinto (2017), foi desenvolvido um queijo minas frescal adicionado de OEO, às concentrações de 0,01% e 0,02%, armazenados por um período de 21 dias, e posteriormente foi submetido às análises de aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e *salmonella sp*. Todos os parâmetros avaliados obtiveram resultados de acordo com o exigido pela legislação.

Já Menezes *et al.* (2016) avaliaram o desenvolvimento de bactérias ácido-láticas em fatias de presunto que tiveram o OEO aplicado diretamente em sua superfície, à uma concentração de 0,4%. Tendo observado uma inibição no desenvolvimento deste grupo de bactérias por um período de até 30 dias quando

mantidas as condições ideais de refrigeração. Comprovando a eficácia do OEO como conservante neste tipo de produto.

Vivian (2020) aplicou OEO em uma massa base para preparo de embutidos cárneos em concentrações de 0,5%, 1,0% e 1,5%. Durante um período de 72 horas, foram avaliadas *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*. Neste estudo, o OEO apresentou eficácia apenas contra *Salmonella entérica*, na concentração de 1,5%, porém as amostras não obtiveram boa aceitação nas análises sensoriais.

A aplicação do OEO como conservante em linguiça toscana foi testada por Santurio (2015), que utilizou concentrações de 200, 400, 1600 e 3200 $\mu\text{g mL}^{-1}$ em sua formulação. O produto passou por análises de *Escherichia coli*, coliformes totais e termotolerantes, onde constatou-se a eficiência do OEO em todos os parâmetros avaliados ao longo de 30 dias. Quanto às características sensoriais, o produto obteve boa aceitação nas concentrações de 200 e 400 $\mu\text{g mL}^{-1}$

Linguiças frescas de frango, adicionadas de OEO numa concentração de 40 $\mu\text{g mL}^{-1}$ e 10 $\mu\text{g mL}^{-1}$ foram desenvolvidas por Souza (2017), apresentando eficiência na redução de coliformes a 45 °C e efetividade contra *Salmonella sp* e *Staphylococcus* por um período de 21 dias.

Tabela 1 – Compilado de dados de aplicação direta do OEO em alimentos.

Autor(es)/ano	Produto aplicado	Concentração	Conservação: período/ temperatura	Microrganismo(s) avaliado(s)	Eficiência do OEO	Houve análise de aceitação sensorial?
Preis, Chagas e Rigo, 2015	Ricotas com especiarias	0,002%, 0,010% e 0,018%	0, 15 e 30 dias à <8°C	mesófilos, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp</i> , bolores e leveduras.	Todos os itens avaliados apresentaram-se dentro dos limites da legislação	Não
Hafemann et al., 2015	Ricota	0,001% e 0,002%	0, 5, 10 e 15 dias à 5°C	<i>Staphylococcus coagulase</i> positiva, aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes e <i>Salmonella</i>	Todos os itens avaliados apresentaram-se dentro dos limites da legislação	Sim, a amostra com concentração de 0,002% obteve maior aceitação (>70%)
Farias, Resende, Pinto, 2017	Queijo minas frescal	0,01% e 0,02%	0, 7, 14 e 21 dias à 5°C	aeróbios mesófilos, psicrotróficos, coliformes totais e <i>Salmonella</i>	Todos os itens avaliados apresentaram-se dentro dos limites da legislação	Não
Santurio, 2015	Linguiça toscana	200, 400, 1600 e 3200µg mL-1	0, 10, 15, 20 e 30 dias à 5°C	<i>Escherichia coli</i> , coliformes totais e termotolerantes	Eficiente em todas as avaliações	Sim, produto bem aceito nas concentrações de 200 e 400µg mL-1
Menezes et al., 2016	Presunto fatiado	0,4%	6, 12, 15, 20 e 25 °C por 30 dias	bactérias ácido lácticas	Eficiente nos produtos mantidos à 6°C	Não
Souza, 2017	Linguiça frescal de frango	40 µg mL-1 e de 10 µg mL-1	1, 7, 14 e 21 dias; 1 à 4°C	coliformes a 45 °C, <i>Staphylococcus coagulase</i> positiva e <i>Salmonella sp</i> .	Redução de coliformes a 45° C e efetivo contra <i>Salmonella sp</i> e <i>Staphylococcus</i>	Não
Vivian, 2020	Massa para embutido cárneo	0,5%, 1,0% e 1,5%	0, 24 , 48 e 72H à 4°C	<i>Salmonella enterica</i> (Typhimurium e Enteritidis), <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> e <i>Listeria monocytogenes</i>	Apenas contra <i>S. Enterica</i> na concentração de 1,5%	Sim, porém o produto não foi bem aceito

3.3 - Aplicação do OEO em coberturas comestíveis

Nos últimos anos tem se notado um aumento no número de pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novos tipos de embalagens para alimentos. Para Costa *et al.* (2019) um dos ramos mais promissores é o dos filmes tanto comestíveis quanto biodegradáveis, feitos a partir de bases orgânicas como polissacarídeos, proteínas e lipídeos, estas embalagens contribuem para a conservação dos alimentos, além de diminuir os impactos ambientais gerados pelo uso de filmes plásticos.

A utilização de OEO em filmes e coberturas tem sido apresentada em diversos estudos recentes. Filmes comestíveis a base de quitosana e amido em conjunto com óleo essencial de orégano foi apontada por Costa (2019) e Silva (2019) como alternativas viáveis na conservação de alimentos, devido as boas características mecânicas apresentadas por eles, sendo necessários mais estudos para comprovar sua possível ação antimicrobiana.

Romio *et al.* (2017) testaram a viabilidade da microencapsulação do carvacrol em amido de mandioca e gelatina, obtendo filmes estáveis que conseguiram reter o composto. Já Botre *et al.* (2015) elaboraram filmes à base de resina celulósica contendo OE em concentrações de 25 e 50%. Posteriormente estes filmes foram aplicados em discos de pizza, que conseguiram ser mantidos sob refrigeração por até 12 dias. Segundo os autores ainda são necessários novos estudos para avaliar as concentrações ideais e fatores que influenciam no armazenamento destes produtos.

Coberturas à base de O-carboximetilquitosana associada ao OEO foram desenvolvidas por Tavares, Almeida e Gomes (2018) e aplicadas em goiabas, que puderam ser armazenadas sob refrigeração por até 17 dias. Neste período foi constatada a inibição do desenvolvimento de bolores e leveduras, além da conservação das características físicas e sensoriais do produto.

Em uma comparação entre duas coberturas à base de alginato, associadas, respectivamente, aos óleos essenciais de orégano e alecrim aplicados em amostras de ricota armazenadas por 21 dias, Tavares *et al.* (2014) constataram que os dois óleos foram eficazes no controle de coliformes a 35° e 45 °C, estafilococos e *Salmonella sp.* Porém o OEO não apresentou eficácia na avaliação de coliformes totais, ao contrário do óleo de alecrim.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O óleo essencial de orégano demonstrou eficiência na inibição de diferentes tipos de bactérias e fungos. Estudos *in vitro* apontaram sua maior efetividade contra bactérias gram-positivas, como *Staphylococcus aureus* e *Bacillus cereus*, no entanto também foi relatada a inibição do desenvolvimento de bactérias gram-negativas, como *Escherichia coli* e *Salmonella*, bem como de diferentes cepas de fungos. Quanto à aplicação em alimentos, o OEO mostrou-se viável como alternativa de conservante natural, no entanto, o maior desafio nestes casos é determinar a dosagem de óleo essencial necessária para que se obtenha a ação antimicrobiana, sem interferir nas características sensoriais dos produtos. Outra alternativa para aplicação de OEO como conservante é na forma de coberturas, que podem ser comestíveis, porém têm menor influência sobre o sabor e aroma dos alimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. C.; ALMEIDA, P. P.; GHERARDI, S. R. M. **Potencial antimicrobiano de óleos essenciais: uma revisão de literatura de 2005 a 2018**. Revista Nutri Time, 2020
- AUN, M. V. *et al.* **Aditivos em alimentos**. Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia, v. 34, n. 5, p. 177-186, 2011.
- BOTRE, D. A. *et al.* **Avaliação de filme incorporado com óleo essencial de orégano para conservação de pizza pronta**. Ceres, v. 57, n. 3, 2015.
- CHRIST-RIBEIRO, A. *et al.* **Compostos fenólicos extraídos de fontes naturais aplicados como conservadores em massas de pizza**. Revista de Ciência e Inovação, v. 1, n. 1, p. 129-138, 2016.
- CONTE, F. A. **Efeitos do consumo de aditivos químicos alimentares na saúde humana**. Revista Espaço Acadêmico, v. 16, n. 181, p. 69-81, 2016.
- CORRÊA, R. M.; PINTO, J. E. B. P; MOREIRA, C. M.; REIS E. S.; ROSADO, L. D. S.; CASTRO, E. M. **Características anatômicas e fisiológicas de orégano (*Origanum vulgare*) sob telas termorefletoras**. Horticultura Brasileira 26: S364-S368, 2008.

- COSTA, M. C. C. *et al.* **Embalagens de alimentos à base de biofilmes comestíveis**, uma revisão de literatura. *Revista Ceuma Perspectivas*, v. 30, n. 3, p. 88-100, 2019.
- COSTA, E. S. **Preparação e estudo mecânico de membranas poliméricas a partir de blendas de quitosana/amido**. TCC- UFERSA, 2019.
- FARIAS, J. L. L.; REZENDE, P. L R.; PINTO, E. G. **Queijo minas frescal enriquecido com óleo de orégano**. *Colloquium Agrariae*, vol. 13, n. Especial, Jan–Jun, 2017.
- GAMES, E. *et al.* **Structurally Related Monoterpenes *p*-Cymene, Carvacrol and Thymol Isolated from Essential Oil from Leaves of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) Protect Mice against Elastase-Induced Emphysema**. *Molecules* 2016.
- GUIDO, Z. *et al.* **Avaliação das concentrações inibitória e fungicida mínima do óleo essencial de orégano sobre *Aspergillus Flavus***. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 9, n. 3, 2018.
- HAFEMANN, S. P. G. *et al.* **Ricota com adição de óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* Linneus): avaliação físico-química, sensorial e microbiológica**. *Revista brasileira de produtos agroindustriais*, v. 17, n. 3, p. 317-323, 2015.
- HONORATO, T. C. *et al.* **Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia**. *Revista Verde*, v. 8, n. 5, p. 1-11, 2013.
- LACHNO, A. S. *et al.* **Bioaditivos e aditivos naturais em alimentos: Corantes, antioxidantes e aromatizantes**. *Boletim Técnico-Científico*, v. 5, n. 2, 2019.
- MENDES, P. S. **Atividade antifúngica da curcumina contra fungos deteriorantes em pães**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Tecnologia em Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Campo Mourão, 2017.
- MENEZES, N. M. C. *et al.* **Efeito da adição de óleo essencial de orégano sobre a vida útil de presunto fatiado embalado a vácuo: modelagem em condições isotérmicas e não isotérmicas**. Dissertação (mestrado) - UFSC, Florianópolis, 2016.
- OLIVEIRA, E. A. **Controle de qualidade em refrigerante**. Monografia, UEL. Londrina, 2007.
- PEREIRA, M. C. *et al.* **Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 4, p. 731-738, 2006.
- POMBO, J. C. P. *et al.* **Efeito antimicrobiano e sinérgico de óleos essenciais sobre bactérias contaminantes de alimentos**. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 25, n. 2, p. 108-117, 2018.
- PREIS, C.; CHAGAS, T. E. R.; RIGO, E. **Avaliação da ação antimicrobiana de óleo essencial de orégano (*organum vulgare*) em ricotas adicionadas de**

especiarias. Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos. 2015.

QUINONES, E. M. *et al.* **Efeitos maléficos dos produtos industrializados na alimentação de crianças e adolescentes: uma revisão bibliográfica**. Revista Científica de Saúde, v. 2, n. 4, 2020

RODRIGUES, L. **Exigência do consumidor perante a indústria de alimentos: Revisão de literatura**. (Trabalho de graduação - IFG). Rio Verde, 2019.

ROMIO, A. P. *et al.* **Encapsulação do carvacrol em filmes comestíveis de amido de mandioca e gelatina**. In: Embrapa Instrumentação-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: WORKSHOP DA REDE DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO, 9. p. 213-217. São Carlos, 2017.

Sallawi, T. *et al.* ***Arbutus unedo L.* and *Ocimum basilicum L.* as natural preservers of bread**. In Martins, Anabela (Ed.) V Encontro de Investigadores do Instituto Politécnico de Bragança: livro de resumos. Bragança, 2018.

SANTURIO, D. F. **Uso de óleos essenciais de especiarias para controle de coliformes em linguiça toscana**, Tese de doutorado – Universidade Federal de Santa Maria, 2015

SILVA, E. E. A. N. *et al.* **Aplicação de filmes e coberturas comestíveis no aumento da vida útil do tomate**. Dissertação (mestrado). IFG, 2019.

SOUZA, B. A. *et al.* **Aditivos alimentares: aspectos tecnológicos e impactos na saúde humana**. Revista Contexto & Saúde, v. 19, n. 36, p. 5-13, 2019.

SOUZA, R. S. **Elaboração de linguiça frescal de frango adicionada de óleos essenciais**, Tese de mestrado - Instituto de Ciências Agrárias/UFMG, 2017.

TAVARES, F. O. *et al.* **Cobertura comestível adicionada de óleos essenciais de orégano e alecrim para uso em ricota**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 69, n. 4, p. 249-257, 2014.

TAVARES, L. R.; DE ALMEIDA, P. P.; GOMES, M. F. **Avaliação físico-química e microbiológica de goiaba (*Psidium guajava*) revestida com cobertura comestível à base de O-carboximetilquitosana e óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare*)**. Multi-Science Journal (ISSN 2359-6902), v. 1, n. 13, p. 20-26, 2018.

VELLOSO, C. K.; MARTINS, M. D.; RIZZATTO, M. L. **Ação antifúngica de óleos essenciais em filmes biodegradáveis frente a bolores termorresistentes isolados de tomates**. Cogitare, v. 1, n. 01, 2018.

VIVIAN, P. G. **Atividade antimicrobiana de óleos essenciais de origanum vulgare (orégano) e ocimum basilicum (manjeriço) e sua aplicação em massa para embutido cárneo**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Pelotas, 2017