



**NATHÁLIA SILVA MACIEL TAVARES**

**USO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*  
*L.*) COMO CONSERVANTE DE ALIMENTOS: UMA  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**NATHÁLIA SILVA MACIEL TAVARES**

**USO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare*  
*L.*) COMO CONSERVANTE DE ALIMENTOS: UMA  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado à Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Curso de Engenharia  
de Alimentos, para a obtenção do título de  
Bacharela em Engenharia de Alimentos.

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Orientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

**NATHÁLIA SILVA MACIEL TAVARES**

**USO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO (*Origanum vulgare L.*) COMO CONSERVANTE DE ALIMENTOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**USE OF OREGANO ESSENTIAL OIL (*Origanum vulgare L.*) AS A FOOD PRESERVER: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Alimentos.

APROVADA em: 26 de novembro de 2021

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Prof. Dr. José Luís Contado

Gabriela Swerts Pereira

Prof. Dr. Alexandre de Paula Peres

Orientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

## RESUMO

Os óleos essenciais são líquidos extraídos de plantas que apresentam atividade antimicrobiana sobre diversos microrganismos. Várias plantas podem ser utilizadas para extração de óleo essencial, sendo que dentre elas o orégano (*Origanum vulgare L.*) apresenta certo destaque. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo evidenciar a atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de orégano, para sua possível utilização como conservante de alimentos. Para isto, foi feita uma revisão sistemática de literatura abrangendo estudos publicados até julho de 2021, com pesquisas feitas por meio das bases de dados Google Acadêmico, Scielo e CAPES, sendo tomada como base de estudo uma série de trabalhos que analisaram a eficácia do óleo essencial de orégano e de outros óleos. Infere-se que o óleo essencial de orégano é um potencial substituinte aos aditivos químicos, pois verificou-se que este óleo apresenta ação antimicrobiana e antioxidante satisfatórias, mas ainda são necessários mais estudos para a aplicação em grande escala devido à falta de padronização na composição dos óleos.

**Palavras-chave:** Óleos essenciais, atividade antimicrobiana, antioxidante, conservante de alimentos, orégano.

## ABSTRACT

The essential oils, which are extracted from plants, have antibacterial activity over multiple microorganisms. Various plants can be utilized for essential oil extraction, and among them, oregano (*Origanum vulgare L.*) deserves some highlight. Therefore, the aim of this study was to evidence the antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil extracted from oregano and its possible use as food preservative. For this, a systematic review of the literature was conducted encompassing studies published so far as July 2021, through the databases Google Scholar, Scielo and CAPES, from which 37 papers that assessed oregano's essential oil and other varieties. One can infer that the essential oil from oregano is a potential substitute to chemical additives, for it was verified that this oil shows satisfactory antimicrobial and antioxidant activity, however, more studies are needed for large scale application due to lack of standardization in oil composition.

**Keywords:** Essential oils, antimicrobial activity, antioxidant, food preservative, oregano.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Curva de crescimento dos microrganismos .....	13
<b>Figura 2.</b> Agentes etiológicos mais identificados nos surtos de DTAs no Brasil, de 2009 a 2018. ....	15
<b>Figura 3.</b> Estrutura química de carvacrol e timol. ....	19
<b>Figura 4.</b> Efeito do óleo essencial de orégano sobre o desenvolvimento micelial de fungos. ....	26

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Microrganismos causadores de DTAs.....	15
Tabela 2: Conservantes alimentares antimicrobianos. ....	17
Tabela 3: Teores de carvacrol, gama terpineno, p-cimeno e timol em óleo essencial de orégano de cinco diferentes fabricantes.....	21
Tabela 4: Atividade inibitória de diferentes concentrações de óleos essenciais de orégano de diferentes fabricantes frente à <i>S. enteritidis</i> .....	22
Tabela 5: Efeito antimicrobiano do extrato de orégano sobre as espécies <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> .....	23
Tabela 6: Crescimento microbiano de cepas de <i>E. coli</i> , <i>S. entérica</i> , <i>S. aureus</i> e <i>B. cereus</i> em diferentes concentrações de óleo essencial de orégano. ....	23
Tabela 7: Halos de inibição do óleo essencial de orégano frente às cepas de <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i> e <i>S. choleraesuis</i> . ....	24
Tabela 8: Atividade antibacteriana de óleos essenciais.....	24
Tabela 9: Inibição do óleo essencial de orégano frente às bactérias <i>P. aeruginosa</i> e <i>S. choleraesuis</i> .....	25
Tabela 10: Inibição do óleo essencial de orégano frente aos fungos <i>A. flavus</i> , <i>A. niger</i> e <i>P. simplicissimum</i> .....	25
Tabela 11: Eficiência de várias concentrações do óleo essencial de orégano sobre o desenvolvimento micelial de fungos. ....	26
Tabela 12: Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) do óleo essencial de orégano contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas. ....	27
Tabela 13: Área de inibição por DDA, CIM e CBM do óleo essencial de orégano frente a <i>S. aureus</i> e <i>L. monocytogenes</i> . ....	27
Tabela 14: Compostos antioxidantes identificados em especiarias.....	28
Tabela 15: Fenóis e perfil antioxidante de extratos vegetais de orégano, erva doce, alecrim e estragão.....	28

## **LISTA DE SIGLAS**

DTAs – Doenças Transmitidas por Alimentos

Aw – Atividade de Água

pH – Potencial Hidrogeniônico

Eh – Potencial de Oxirredução

BPFs – Boas Práticas de Fabricação

SciELO – Scientific Electronic Library Online

CAPES – Comissão de Aperfeiçoamento Pessoal do Nível Superior

ATCC – American Type Culture Collection

DPPH – Radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil

CIM – Concentração Inibitória Mínima

CBM – Concentração Bactericida Mínima

BHA – Butil-hidroxi-anisol

BHT – Butil-hidroxi-tolueno

TBHQ – Terc-butil-hidroquinona

PG – Propil galato



## Sumário

<b>1. Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Referencial Teórico .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1 Deterioração Microbiana de Alimentos .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2 Oxidação.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 DTAs.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4 Métodos de Conservação .....</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Conservantes.....</b>	<b>17</b>
<b>2.6 Conservantes Naturais.....</b>	<b>18</b>
<b>2.7 Óleos Essenciais.....</b>	<b>18</b>
<b>2.8 Orégano (Origanum vulgare L.) .....</b>	<b>19</b>
<b>3. Material e Métodos.....</b>	<b>20</b>
<b>4. Resultados e Discussão.....</b>	<b>21</b>
<b>4.1 Composição Química .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Propriedade Antimicrobiana .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 Propriedade Antioxidante .....</b>	<b>27</b>
<b>5. Conclusão .....</b>	<b>30</b>
<b>Referências.....</b>	<b>31</b>

## 1. Introdução

Alimentos tanto de origem animal quanto vegetal constituem ótimos meios para a proliferação de microrganismos, pois oferecem os nutrientes necessários para sua sobrevivência e desenvolvimento. Os microrganismos que utilizam desses meios para se propagar podem causar deterioração nos alimentos, diminuindo a sua vida útil, e doenças transmitidas por alimentos (DTAs), o que representa um grave problema de saúde pública.

Além disso, outro problema que exige atenção das indústrias alimentícias é a oxidação lipídica que ocorre nos alimentos, fator que é responsável por odores e sabores desagradáveis nos produtos e que pode diminuir a sua segurança e vida útil devido a compostos potencialmente tóxicos que podem produzir. (DEL RÉ e JORGE, 2012).

Para garantir alimentos seguros e prolongar o seu período de vida de prateleira, a indústria alimentícia atualmente faz uso de aditivos químicos, dentre conservantes e antioxidantes, que são substâncias que protegem os alimentos frente a microrganismos deteriorantes e patogênicos e contra a oxidação.

Por outro lado, os conservantes tem sido muito estudados devido a possibilidade de apresentarem compostos com potencial carcinogênico, o que faz com que produtos com esses ingredientes sejam mais analisados e muitas vezes evitados no momento da compra e do consumo dos alimentos. (GANDRA, NOGUEIRA, *et al.*, 2015).

Assim, os consumidores estão cada vez mais exigentes com o que consomem e adotando como preferência alimentos menos processados e livres ou reduzidos em aditivos químicos. Aliado a tendência de se reduzir o consumo destas substâncias, o uso de óleos essenciais de plantas e condimentos para a conservação de alimentos tem se mostrado uma boa alternativa, por serem naturais, não tóxicos e com menor impacto ambiental.

Por definição, os condimentos e especiarias são produtos aromáticos de origem vegetal, empregados principalmente para conferir sabor aos alimentos. Além desta utilidade possuem também propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais e existem diversos condimentos diferentes, cultivados e utilizados em todo mundo. (SHELEF, 1983).

Dentre as plantas mais eficazes em relação ao seu efeito antimicrobiano, podemos citar: orégano (*Origanum vulgare L.*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), sálvia (*Salvia officinalis*), manjeriço (*Ocimum basilicum*), tomilho (*Thymus vulgaris*), louro (*Laurus nobilis*), alho (*Allium sativum*) e pimenta-malagueta (*Capsicum frutescens Capsicum annum L.*). (TARCITANO e MESQUITA, 2017).

O orégano, pertencente à família Lamiaceae, é uma planta condimentar muito utilizada na culinária por conferir sabor e aroma aos alimentos. Apresenta em sua composição o carvacrol e o timol como componentes majoritários, e o seu óleo essencial tem sido estudado devido a suas propriedades antimicrobianas frente a diversos microrganismos. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018) (ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015).

Além de possuir propriedades antimicrobianas, o extrato de orégano também apresenta composição química rica em compostos com potencial antioxidante, podendo-se analisar a sua utilização em formulações de antioxidantes para a indústria de alimentos. (GANDRA, NOGUEIRA, *et al.*, 2015).

Levando em consideração o exposto, este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica com o objetivo de apresentar alguns estudos disponíveis na literatura que demonstram a eficácia do óleo essencial de orégano como um possível conservante de alimentos, analisando sua ação antimicrobiana e antioxidante.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1 Deterioração Microbiana de Alimentos**

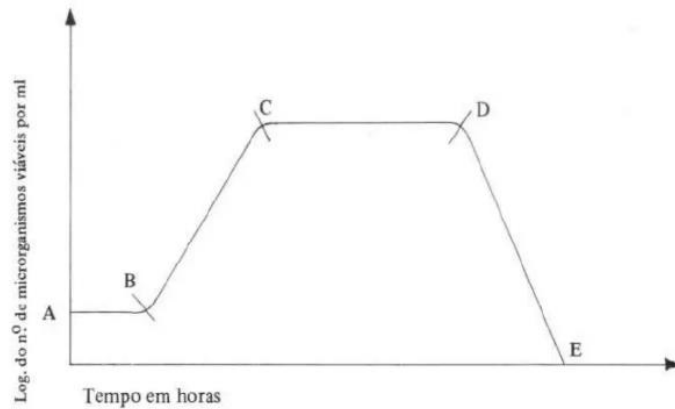
Todos os microrganismos necessitam de condições favoráveis para que possam crescer e se multiplicar, e os alimentos em geral possuem características inerentes que selecionam quais os tipos de microrganismos conseguirão ou não se desenvolver nesse meio. Essas características são chamadas de fatores intrínsecos, e são elas: atividade de água ( $a_w$ ), acidez ou pH, potencial de oxirredução (Eh), composição química (nutrientes presentes), presença de inibidores antimicrobianos naturais, e a sua própria estrutura biológica, que pode se apresentar como uma barreira contra a multiplicação de microrganismos. (PINTO, LANDGRAF e FRANCO, 2019).

Além dos fatores intrínsecos, influenciam também no desenvolvimento de microrganismos os fatores extrínsecos, que estão relacionados ao ambiente em que o alimento se encontra, como a temperatura, a umidade relativa do ar, a atmosfera, a incidência de luz e também os materiais das embalagens que envolvem os alimentos. (PINTO, LANDGRAF e FRANCO, 2019).

Quando esses fatores estão em condições propícias, normalmente as bactérias são as principais responsáveis pela rápida deterioração dos alimentos, pois possuem tempos de geração mais curtos do que de bolores e leveduras. Porém, devido às características intrínsecas de alguns alimentos como a baixa atividade de água ou pH ácido, os fungos podem ser os principais responsáveis pela deterioração. (PINTO, LANDGRAF e FRANCO, 2019).

Assim, estando em condições favoráveis, os microrganismos que chegam aos alimentos dão início ao seu crescimento e multiplicação, o que acontece de acordo com algumas fases, que quando representadas em um gráfico com a ordenada definida como o logaritmo do número de microrganismos viáveis por mililitros e com a abcissa representada pelo tempo, obtemos uma curva de crescimento microbiano (Figura 2). (GAVA, 1977).

**Figura 1.** Curva de crescimento dos microrganismos



Fonte: GAVA, 1977.

A curva de crescimento é então constituída por quatro fases, sendo elas:

- 1) Fase de latência (lag): Delimitada do ponto A ao ponto B no gráfico, nesta fase não há crescimento dos microrganismos. Nesta fase a célula está tentando se adaptar ao novo meio onde se hospedou, e pode até ocorrer a diminuição da quantidade de microrganismos. O tempo de duração desta fase depende de fatores como idade da cultura, quantidade de inóculo, tipo de microrganismo e características do meio ambiente, como pH, oxigênio, temperatura e composição do meio. Quando os microrganismos conseguem se adaptar as condições do meio, é finalizada esta etapa.
- 2) Fase logarítmica (log): Também chamada de fase exponencial, é delimitada do ponto B ao ponto C e nesta fase acontece o crescimento microbiano acelerado e constante. Esta fase pode chegar ao fim devido ao elevado número de microrganismos presentes no meio, fazendo com que todos os nutrientes disponíveis sejam utilizados e esgotados, ou devido à alta produção de metabólitos tóxicos aos próprios microrganismos.
- 3) Fase estacionária: Acontece do ponto C ao ponto D, e nesta etapa o número de células se mantém constante, ou seja, não há crescimento microbiano.
- 4) Fase de destruição: Nesta fase, que vai do ponto D ao ponto E, a quantidade de células viáveis decresce rapidamente e em ritmo constante devido as condições desfavoráveis do meio, e é então finalizado o ciclo microbiano.

A fim de se obter uma satisfatória conservação dos alimentos, deve-se utilizar de meios que façam com que a fase de latência seja prolongada. Para isso, a indústria alimentícia segue protocolos de higiene que constituem as Boas Práticas de Fabricação (BPFs) e faz uso dos diversos métodos de conservação disponíveis. (GAVA, 1977).

## 2.2 Oxidação

O processo de oxidação lipídica que ocorre nos alimentos é um grande problema para as indústrias alimentícias. A oxidação é um processo que ocorre através de oxigênio na presença de catalisadores, como calor, radicais livres, luz, pigmentos e íons metálicos, e que além de poder alterar as características sensoriais dos produtos causando odores e sabores desagradáveis, pode levar à degradação de vitaminas lipossolúveis e de ácidos graxos essenciais, e à formação de compostos potencialmente tóxicos. Assim, compromete a segurança e qualidade nutricional dos alimentos. (DEL RÉ e JORGE, 2012).

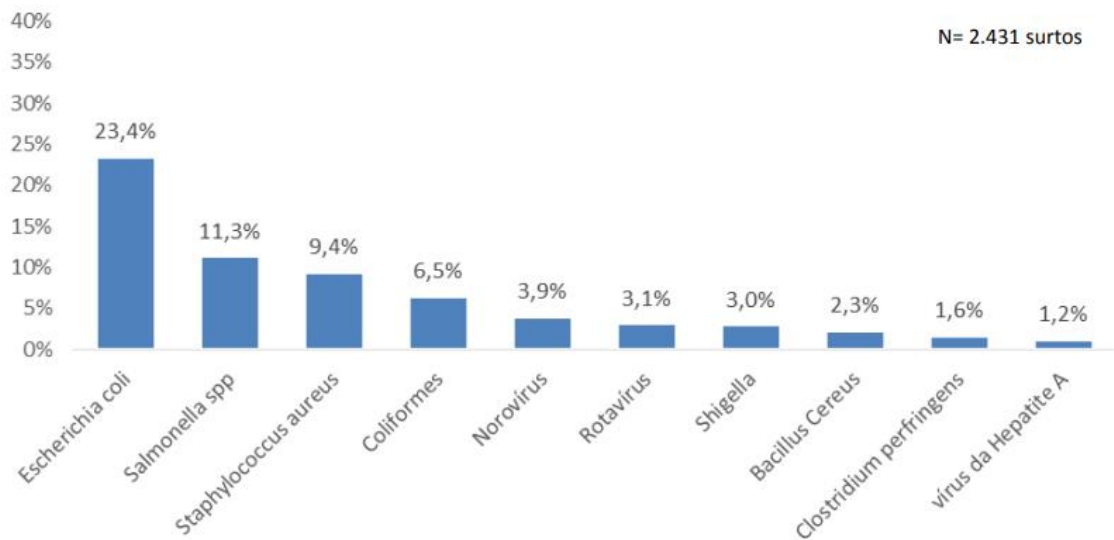
A fim de evitar o fenômeno da oxidação e a deterioração dos alimentos a indústria faz uso de antioxidantes, que são compostos aromáticos existentes na forma sintética, como butil-hidroxi-anisol (BHA), butil-hidroxi-tolueno (BHT), terc-butil-hidroquinona (TBHQ) e propil galato (PG), ou na forma natural, como tocoferóis, ácidos fenólicos e extratos de plantas.

## 2.3 DTAs

As doenças transmitidas por alimentos (DTAs) são causadas pela ingestão de alimentos ou água contaminados e representam um dos maiores problemas de saúde em todo o mundo. Podem ser geradas por de diversas fontes, desde organismos patógenos a resíduos de produtos químicos, podendo o alimento ser contaminado por estes compostos ou organismos de forma externa ou intrínseca. (FORSYTHE, 2013).

No período de 2009 a 2018, o Brasil registrou 6.809 surtos de DTAs. Destes, 2.431 surtos foram confirmados por critério laboratorial e os principais agentes etiológicos identificados foram *E. coli*, *Salmonella ssp.* e *S. aureus* (Figura 3) (SAÚDE, 2019).

**Figura 2.** Agentes etiológicos mais identificados nos surtos de DTAs no Brasil, de 2009 a 2018.



Fonte: Sinan/SVS/Ministério da Saúde, 2019.

As doenças alimentares microbianas são originadas por diversos microrganismos encontrados em alimentos, como leite, carne e ovos, e o seu período de incubação e duração dos sintomas são variáveis (Tabela 1). A *Salmonella* e a *Escherichia coli* são alguns dos organismos mais conhecidos pelos consumidores, mas além de bactérias também existem vírus e toxinas fúngicas causadores de DTAs. (FORSYTHE, 2013).

**Tabela 1: Microrganismos causadores de DTAs.**

Micro-organismo	Período de incubação	Duração da enfermidade
Espécies de <i>Aeromonas</i>	Desconhecido	1 a 7 dias
<i>C. jejuni</i>	3 a 5 dias	2 a 10 dias
<i>E.coli</i>		
ETEC	16 a 72 horas	3 a 5 dias
EPEC	16 a 48 horas	2 a 7 dias
EIEC	16 a 48 horas	2 a 7 dias
EHEC	72 a 120 horas	2 a 12 dias
Hepatite A	3 a 60 dias	2 a 4 semanas
<i>L. monocytogenes</i>	3 a 70 dias	Variável
Norovírus	24 a 48 horas	1 a 2 dias
Rotavírus	24 a 72 horas	4 a 6 dias
<i>Salmonella</i>	16 a 72 horas	2 a 7 dias
<i>Shigellae</i>	16 a 72 horas	2 a 7 dias
<i>Yersinia enterocolitica</i>	3 a 7 dias	1 a 3 semanas

Fonte: Adaptado de FORSYTHE, 2013.

Os microrganismos causadores de toxinfecções podem ser divididos em dois grupos:

- Infecções: Microrganismos que podem se multiplicar no trato intestinal. Exemplos: cepas de *Salmonella*, *Campylobacter jejuni* e *E. coli* patogênicas.
- Intoxicações: Microrganismos que podem produzir toxinas nos alimentos ou durante a passagem pelo trato intestinal. Exemplos: *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* e *Clostridium botulinum*.

De maneira generalizada, os sintomas provocados pela ingestão de bactérias são gastroenterites e pela ingestão de toxinas são vômitos. (FORSYTHE, 2013).

## 2.4 Métodos de Conservação

Os métodos de conservação de alimentos têm por objetivo impedir que microrganismos patogênicos acessem os alimentos, inativá-los caso eles tenham conseguido acesso e prevenir ou reduzir a sua propagação, caso os métodos anteriores tenham falhado. Todos os alimentos estão sujeitos a deterioração antes do consumo, entre a colheita, o processamento e o armazenamento, sendo que a deterioração pode ser causada por fatores físicos, químicos ou biológicos. (FORSYTHE, 2013).

Dentre os métodos de conservação de alimentos mais usuais, podemos citar: resfriamento, congelamento, secagem, cura, embalagens a vácuo, embalagens com atmosferas modificadas, acidificação, fermentação, pasteurização, esterilização, irradiação e adição de conservantes.

A maioria dos métodos de conservação reduzem a multiplicação de microrganismos gerando condições desfavoráveis a sua proliferação, sendo estes mecanismos: redução de temperatura, diminuição de pH ou da atividade de água e desnaturação por elevadas temperaturas. (FORSYTHE, 2013).

De modo geral, os melhores métodos de conservação são aqueles que além de garantir segurança aos alimentos por maior período de tempo possível, também provocam menos alterações às condições naturais e sensoriais dos produtos. (GAVA, 1977).



## 2.5. Conservantes

Os conservantes de alimentos são substâncias químicas, naturais ou sintéticas, adicionadas aos alimentos sem o propósito de nutrir, mas para garantir a segurança e a qualidade e para prolongar a vida útil dos produtos industrializados.

Os conservantes agem protegendo o alimento contra deteriorações causadas por microrganismos ou reações químicas que possam torná-lo impróprio para o consumo humano. Normalmente são utilizados em conjunto com outro método de conservação, como o emprego de calor, frio ou controle de umidade.

Os conservantes permitidos variam de acordo com a legislação de cada país, sendo determinadas as quantidades máximas que podem ser utilizadas e em quais alimentos são autorizados. Além disso, existem alimentos que apresentam em sua composição natural alguns conservadores, como por exemplo: o queijo do tipo suíço contém ácido propiônico, e algumas cerejas contém ácido benzóico. (GAVA, 1977).

Na tabela 2 podemos visualizar alguns exemplos de conservantes alimentares antimicrobianos, e alimentos onde normalmente são adicionados.

**Tabela 2: Conservantes alimentares antimicrobianos.**

Conservante (concentrações típicas, mg/kg)	Exemplos de uso
Ácidos orgânicos fracos e ésteres	
Propionato (1-5.000)	Pães, produtos de panificação, queijos
Sorbato (1-2.000)	Queijos fresco e processado, produtos lácteos, produtos de panificação, xaropes, geleias, polpadas, refrigerantes, margarinas, bolos, molhos para salada
Benzoato (1-3.000)	Picles, refrigerantes, molhos para salada, peixe semi-preservado, polpas, margarinas
Ésteres do ácido benzoico (parabens, 10)	Produtos de peixe marinados
Ácidos orgânicos acidulantes	
Ácidos láctico, cítrico, málico e acético (sem limites)	Molhos de acompanhamento de baixo pH, maionese, molhos para salada, bebidas, sucos de fruta e concentrados, produtos de carnes e vegetais
Ácidos inorgânicos	
Sulfitos (1-450)	Frutas em pedaços, frutas secas, vinho, linguiça de carne
Nitrato e nitrito (50)	Produtos de carne curados
Ácidos minerais acidulantes	
Ácidos fosfórico e clorídrico	Bebidas
Antibióticos	
Nisina	Queijos, produtos enlatados
Natamicina (pimaricina)	Pequenas frutas sem caroço
Fumaça líquida	Peixe e carnes

Fonte: Adaptado de FORSYTHE, 2013.

## 2.6 Conservantes Naturais

Os conservantes naturais são substâncias encontradas na própria natureza e que possuem propriedades antimicrobianas. Podem se apresentar como uma alternativa ao uso de conservantes sintéticos, atendendo às demandas do mercado atual por produtos mais saudáveis e com menos aditivos sintéticos.

Assim, diversas substâncias naturais advindas de plantas, animais e microrganismos tem sido estudadas a fim de serem utilizadas como aditivos para conservação.

Estes componentes normalmente são utilizados como agentes de defesa nos organismos que os sintetizam, e como exemplo podemos citar lacperoxidases presentes no leite, lisozima presente no ovo branco e figo, quitosana presente no camarão e bacteriocinas providas do ácido láctico. (DE MELO, SOARES e GONÇALVES, 2005).

Além disso, dentre os conservantes naturais mais conhecidos que encontramos na culinária, temos o sal, açúcar, limão, vinagre e algumas ervas, como coentro, cravo-da-Índia, alecrim e orégano.

## 2.7 Óleos Essenciais

Os óleos essenciais são produtos que se originam do metabolismo secundário de plantas aromáticas, podendo ser extraídos de diversas partes, como de flores, folhas, sementes, ramos e outras. São obtidos na maior parte de plantas localizadas em países de climas temperados e/ou quentes, e podem ser obtidos por fermentação ou extração. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018) (ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015).

Os óleos podem apresentar propriedades antimicrobianas por possuírem em sua estrutura compostos aromáticos voláteis, como terpenos e seus derivados (carvacrol, timol, eugenol, terpineno, linalol e carvona). Esses compostos possuem capacidade de interagir em moléculas alvo e nas funções das células bacterianas como mecanismos antibacterianos. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018).

Na natureza, suas propriedades antimicrobianas desempenham uma função importante protegendo as plantas contra bactérias, fungos, vírus, insetos e herbívoros. Já suas propriedades aromáticas são importantes na atração de insetos que agem dispersando pólen e sementes. (ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015).

Assim, o uso de óleos essenciais com fins antimicrobianos se apresenta como uma alternativa natural para prolongar a segurança e a vida útil de produtos alimentícios.

## 2.8 Orégano (*Origanum vulgare L.*)

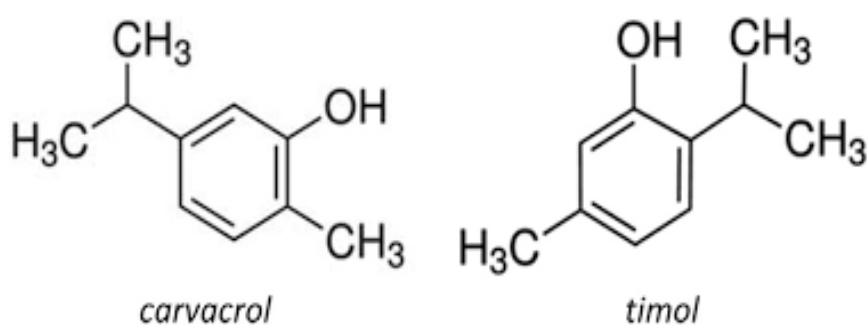
O orégano (*Origanum vulgare L.*) é uma planta condimentar pertencente à família Lamiaceae e nativa das regiões Euro-Siberiana e Irano-Siberiana. Atualmente, considera-se que existam 38 espécies do gênero *Origanum* espalhadas pelo mundo, apresentando entre elas uma ampla variedade de composição química e aromas. (DEL RÉ e JORGE, 2012).

De forma geral, o orégano apresenta em sua composição carvacrol e timol como componentes majoritários, e como componentes minoritários álcoois monoterpênicos (linalool e 4-terpineol), hidrocarbonetos monoterpênicos (p-cimeno, terpinoleno, terpineno e pineno) e sesquiterpenos ( $\beta$ -cariofileno, germacreno e espatulenol).

Possui propriedades aromáticas, que o fazem ser amplamente utilizado como condimento na culinária, e apresenta também propriedades antimicrobianas e antioxidantes, que atuam como conservantes naturais inibindo o desenvolvimento de diversos microrganismos, dentre fungos e bactérias.

Sua atividade bactericida pode variar de acordo com os teores dos componentes presentes no óleo, mas diversos estudos comprovam sua eficácia sobre patógenos como espécies dos gêneros *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizoctonia*. (ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015) (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018).

**Figura 3.** Estrutura química de carvacrol e timol.



Fonte: (SOUZA, FERRAZ-FREITAS e OLIVEIRA, 2016).

### 3. Material e Métodos

Nesta revisão bibliográfica buscou-se responder as seguintes questões:

- O óleo essencial extraído de orégano apresenta efeito inibitório quando em contato com microrganismos contaminantes de alimentos?
- Apresenta propriedade antioxidante?
- Poderia ser usado como um conservante natural para alimentos?

Para responder a estas questões, foi feita uma busca por artigos e trabalhos publicados até julho de 2021, por intermédio das bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, Scielo (Scientific Electronic Library Online) e CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento Pessoal do Nível Superior).

A busca foi feita a princípio de modo mais abrangente, com termos relacionados a óleos essenciais de plantas e conservantes naturais de alimentos, como “óleo essencial”, “conservantes naturais de alimentos”, “óleos essenciais conservantes”, “conservantes de alimentos”.

Ao aprofundar nas pesquisas, foi notado que o orégano apresentava certo destaque em relação aos outros condimentos, pois diversos artigos o apontavam como sendo o de maior eficácia antimicrobiana e um potente antioxidante. A partir disso, foram feitas buscas utilizando-se termos relacionados a óleo essencial de orégano, como “óleo essencial de orégano” e “orégano conservante”.

Foram selecionados para estudo inicialmente 37 trabalhos publicados nos últimos 15 anos encontrados nos bancos de dados, escritos em língua portuguesa, inglesa e espanhola, os quais evidenciavam a eficácia do óleo essencial de orégano e de outros óleos em relação as suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, e a possível aplicação como conservantes de alimentos.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Composição Química

A partir dos artigos analisados, é possível afirmar que a ação antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de orégano, como de todos os outros óleos, é influenciada e varia de acordo com a região de cultivo, parte da planta em que foi extraído o óleo, modo de preparo da matéria-prima e método de extração do óleo.

Todos esses fatores afetam diretamente na composição química do óleo essencial, que irá variar em termos do percentual de cada componente presente. Assim, não é possível generalizar os resultados. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018).

A tabela 3 foi retirada de um dos artigos analisados, de Silva *et al.* (2010), e ilustra a diferença no teor dos componentes carvacrol, gama terpineno, p-cimeno e timol em cinco óleos essenciais de orégano de diferentes fabricantes.

**Tabela 3: Teores de carvacrol, gama terpineno, p-cimeno e timol em óleo essencial de orégano de cinco diferentes fabricantes.**

Componente	Teor (%) por marca				
	A	B	C	D	E
Carvacrol	74,45	67,73	72,61	93,42	61,66
Gama Terpineno	-	-	-	-	6,90
p-Cimeno	-	-	0,63	-	15,95
Timol	14,79	23,85	1,88	-	-

**Fonte: Adaptado de SILVA, DUARTE-ALMEIDA, *et al.*, 2010.**

O componente carvacrol foi o majoritário em todos os cinco óleos, já o timol esteve presente em três óleos, sendo o segundo principal componente.

### 4.2 Propriedade Antimicrobiana

A ação antimicrobiana do óleo essencial de orégano foi analisada sobre diversos microrganismos nos artigos estudados, e alguns resultados serão expostos a seguir:

O estudo de Silva *et al.* (2010), que analisou a diferença nos teores dos componentes dos óleos essenciais de orégano de diferentes fabricantes (Tabela 3), avaliou também a atividade

antimicrobiana destes óleos frente a *Salmonella Enteritidis*, pela técnica de difusão em poços (Tabela 4).

**Tabela 4: Atividade inibitória de diferentes concentrações de óleos essenciais de orégano de diferentes fabricantes frente à *S. enteritidis*.**

Diâmetro* do halo de inibição (mm) das diferentes marcas de OEO					
OEO (%)	A	B	C	D	E
0,1	12 <sup>A,d</sup>	12 <sup>A,c</sup>	7 <sup>B,c</sup>	10 <sup>A,d</sup>	11 <sup>A,d</sup>
0,2	14 <sup>A,c</sup>	13 <sup>A,c</sup>	13 <sup>A,d</sup>	13 <sup>A,c</sup>	15 <sup>A,c</sup>
0,5	15 <sup>A,c</sup>	14 <sup>A,b</sup>	15 <sup>A,c</sup>	15 <sup>A,c</sup>	16 <sup>A,c</sup>
1,0	18 <sup>A,b</sup>	16 <sup>A,b</sup>	18 <sup>A,b</sup>	18 <sup>A,b</sup>	19 <sup>A,b</sup>
2,0	21 <sup>A,a</sup>	20 <sup>A,a</sup>	22 <sup>A,a</sup>	21 <sup>A,a</sup>	22 <sup>A,a</sup>

Fonte: Adaptado de SILVA et al., 2010.

Os óleos das marcas A e B, que possuem alto teor do componente timol, apresentaram halos de inibição maiores do que os demais óleos na concentração de 0,1. Assim, chegou-se à conclusão de que as bactérias gram-negativas são mais sensíveis ao timol do que ao carvacrol, ainda que, em geral, as bactérias gram-positivas possam ser mais sensíveis aos óleos essenciais de orégano do que as gram-negativas, independente dos teores de timol e carvacrol. (SILVA, DUARTE-ALMEIDA, *et al.*, 2010).

Além disso, o óleo da marca E, que possui composição com o menor teor de carvacrol, foi o que apresentou maiores halos a partir da concentração 0,2. Neste óleo não foi identificado timol em sua composição, mas foi o óleo de maiores teores de p-cimeno e gama-terpineno, o que levou à conclusão de que estes componentes quando combinados com o carvacrol geram uma ação potencializada.

O óleo da marca D, que possui o maior teor de carvacrol apresentou resultados inferiores à marca E, devido à ausência dos demais componentes. (SILVA, DUARTE-ALMEIDA, *et al.*, 2010).

No estudo de Gandra *et al.* (2015) testou-se extrato de orégano em contato com culturas bacterianas de *E. coli* e *S. aureus* após incubação por 24 e 48h. O extrato apresentou efeito inibitório sobre ambas as espécies, não sendo eficaz somente em relação às culturas de *S. aureus* sem diluição ( $10^0$ ) e quando diluída dez vezes ( $10^{-1}$ ) com presença de desinibidores de crescimento (C), e em relação à cultura de *E. coli* sem diluição com presença de desinibidores, como pode ser visto na Tabela 5.

**Tabela 5: Efeito antimicrobiano do extrato de orégano sobre as espécies *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.**

Extratos <sup>a</sup>	Culturas	TI	Diluições das culturas bacterianas adicionadas ao extrato vegetal														
			10 <sup>0</sup>		10 <sup>-1</sup>		10 <sup>-2</sup>		10 <sup>-3</sup>		10 <sup>-4</sup>		10 <sup>-5</sup>		10 <sup>-6</sup>		
			S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	
Orégano	<i>E. coli</i> <sup>b</sup>	24	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		48	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>S. aureus</i> <sup>b</sup>	24	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		48	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de GANDRA, NOGUEIRA, et al., 2013.

Legenda:

\* Extratos na concentração de 0,1mg/ml

S: Extrato sem adição de desinibidores de crescimento microbiano

C: Extrato com adição de desinibidores de crescimento microbiano

+ Crescimento bacteriano

- Inibição de crescimento bacteriano

No estudo de Pombo *et al.* (2018), o óleo essencial de orégano foi testado contra as bactérias *E. coli*, *S. entérica*, *S. aureus* e *B. cereus*, por meio da técnica de difusão em ágar. A quantificação do crescimento microbiano das cepas pode ser observada na Tabela 6.

**Tabela 6: Crescimento microbiano de cepas de *E. coli*, *S. entérica*, *S. aureus* e *B. cereus* em diferentes concentrações de óleo essencial de orégano.**

OE	C (µL)	Diâmetro do halo de inibição (mm)			
		<i>E. coli</i>	<i>S. entérica</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. cereus</i>
	10	0 <sup>Aa</sup>	0 <sup>Aa</sup>	15,00±1,00 <sup>Ac</sup>	12,33±0,58 <sup>Ab</sup>
OEO	20	15,00±1,00 <sup>Bb</sup>	10,67±1,15 <sup>Ba</sup>	23,67±1,15 <sup>Bd</sup>	18,67±0,58 <sup>Bc</sup>
	30	22,67±0,58 <sup>Cb</sup>	18,33±0,58 <sup>Ca</sup>	27,67±0,58 <sup>Cd</sup>	25,00±1,00 <sup>Cc</sup>

Fonte: Adaptado de POMBO, RIBEIRO, et al., 2018.

Segundo os resultados, as bactérias gram-negativas (*E. coli* e *S. entérica*) apresentaram maior resistência do que as gram-positivas (*S. aureus* e *B. cereus*), inclusive não apresentando nenhum halo de inibição nas concentrações de 10 µL. Apesar disso, foram inibidas nas demais concentrações (20 µL e 30µL), e o aumento na concentração de óleo essencial provocou

aumento significativo na inibição de crescimento de todas as bactérias. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018).

O estudo de Araújo *et al.* (2015) avaliou a atividade antimicrobiana do óleo essencial de orégano frente às cepas de *E. coli*, *S. aureus* e *S. choleraesuis* por meio do método de difusão de discos (Tabela 7).

**Tabela 7: Halos de inibição do óleo essencial de orégano frente às cepas de *E.coli*, *S. aureus* e *S. choleraesuis*.**

Óleo essencial	Halos de inibição (mm)*		
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella choleraesuis</i>
<i>Origanum vulgare L.</i>	13,5	27,7	12,5

**Nota:** \*Médias obtidas das análises realizadas em duplicatas.

**Fonte:** Adaptado de ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015.

Assim como no estudo anterior, a inibição do óleo essencial de orégano foi maior sobre a bactéria gram-positiva *S. aureus* do que sobre as gram-negativas, *E. coli* e *S. choleraesuis*.

No artigo de Santos *et al.* (2011) foi avaliada a atividade antibacteriana do óleo de orégano sobre cepas de *S. aureus* e *E. coli* isolados do vôngole, e cepas padrão ATCC de *S. aureus*, *E. coli* e *Salmonella choleraesuis*, pelo método de difusão de disco.

O óleo apresentou eficácia em inibição sobre todas as bactérias analisadas, obtendo maiores halos sobre a gram-positiva *S. Aureus*, como observado na Tabela 8. (SANTOS, FILHO, *et al.*, 2011).

**Tabela 8: Atividade antibacteriana de óleos essenciais.**

Bactérias	Óleos essenciais			
	Limão	Alho	Cravo	Orégano
<b>Isolados do vôngole</b>	(Diâmetro dos halos em milímetros)			
<i>S.aureus</i> isolado 1	NI	40 ± 0	11 ± 0	26.7 ± 0.33
<i>S.aureus</i> isolado 2	NI	40 ± 0	13,3 ± 0,33	28 ± 1
<i>E. coli</i> isolado 1	NI	NI	10,3 ± 0,33	23.7 ± 0.33
<i>E. coli</i> isolado 2	NI	NI	10,7 ± 0.33	20,3 ± 2.33
<b>Cepas padrão ATCC</b>	NI			
<i>Salmonella choleraesuis</i>	NI	39.7 ± 0.33	8.7 ± 0.33	14.3 ± 0.33
<i>S.aureus</i>	NI	40 ± 0	15,7 ± 0.33	29,3 ± 0.33
<i>E.coli</i>	NI	NI	11 ± 0	27,7 ± 2.33

NI (Não houve inibição).

**Fonte:** Adaptado de SANTOS, FILHO, *et al.*, 2011.



O estudo de Mallet *et al.* (2014) analisou o efeito inibitório do óleo essencial de orégano frente ao crescimento de bactérias e fungos patógenos de alimentos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella choleraesuis*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Penicillium simplicissimum*.

O óleo foi eficaz frente todas as bactérias a partir da concentração de 15,62  $\mu\text{g mL}^{-1}$  e para os fungos *A. flavus*, *A. niger* e *P. simplicissimum* a partir das concentrações 0,10, 0,03 e 0,05  $\mu\text{g mL}^{-1}$ , respectivamente, como verificado nas Tabelas 9 e 10 (MALLET, CARDOSO, *et al.*, 2014).

**Tabela 9: Inibição do óleo essencial de orégano frente às bactérias *P. aeruginosa* e *S. choleraesuis*.**

Halo (cm) <sup>a</sup>		
<i>O. vulgare</i>		
Concentrations ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ )	<i>S. Choleraesuis</i>	<i>P. aeruginosa</i>
1.95	0.00 a	0.00 a
3.90	0.00 a	0.00 a
7.81	0.00 a	0.00 a
15.62	0.50 b	0.50 b
31.25	0.60 c	0.65 b
62.5	0.66 d	0.75 c
125	0.68 d	0.88 c
250	0.76 d	0.90 c
500.00	0.70 d	0.91 c
Chloramphenicol	1.83 e	1.48 d

Fonte: Adaptado de MALLET, CARDOSO, *et al.*, 2014.

**Tabela 10: Inibição do óleo essencial de orégano frente aos fungos *A. flavus*, *A. niger* e *P. simplicissimum*.**

Halo (cm) <sup>a</sup>			
<i>O. vulgare</i>			
Concentrations ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ )	<i>A. flavus</i>	<i>A. niger</i>	<i>P. simplicissimum</i>
TA	0.00 a	0.00 a	0.00 a
TR	0.00 a	0.00 a	0.00 a
0.03	0.00 a	23.07 d	0.00 a
0.05	0.00 a	19.48 d	19.16 b
0.07	0.00 a	11.79 b	28.33c
0.10	10.00 b	21.02 d	33.33 c
0.12	10.00 b	7.69 b	42.50 d
0.14	26.66 d	8.20 b	60.00 e
0.16	20.00 c	14.35 c	59.16 e
0.18	20.00 c	11.27 b	73.33 f

Fonte: Adaptado de MALLET, CARDOSO, *et al.*, 2014.

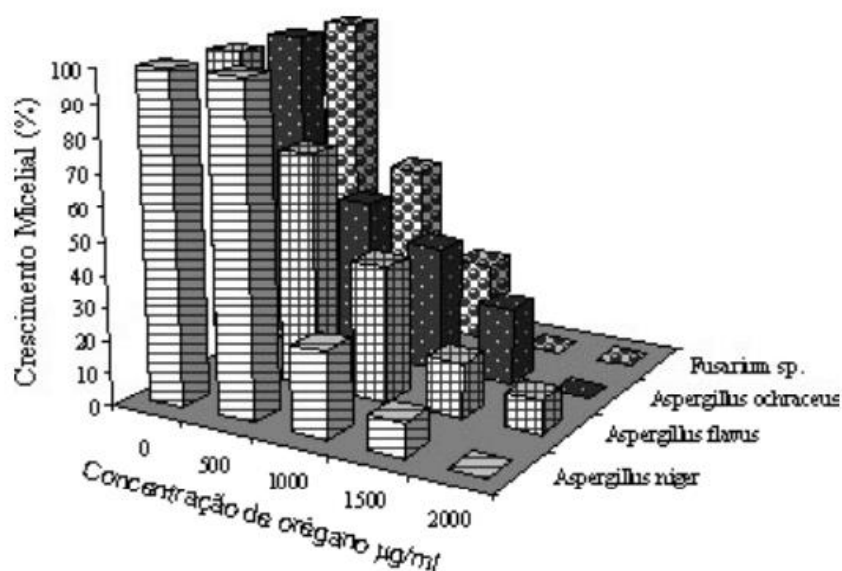
No estudo de Pereira *et al.* (2005), o óleo essencial de orégano foi testado em diferentes concentrações sobre os fungos *Fusarium sp.*, *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus niger*, como pode ser observado na Tabela 11 e na Figura 4.

**Tabela 11: Eficiência de várias concentrações do óleo essencial de orégano sobre o desenvolvimento micelial de fungos.**

Tratamentos	Fungos*			
	<i>A. niger</i>	<i>A. flavus</i>	<i>A. ochraceus</i>	<i>Fusarium sp.</i>
Orégano 500 µg/ml	9,0 f	6,50 d	4,53 f	4,86 d
Orégano 1000 µg/ml	2,33 c	3,76 b	3,53 c	2,33 b
Orégano 1500 µg/ml	0,90 b	1,50 a	2,13 b	0,00 a
Orégano 2000 µg/ml	0,00 a	0,93 a	0,00 a	0,00 a

Fonte: Adaptado de PEREIRA, VILELA, et al., 2005.

**Figura 4.** Efeito do óleo essencial de orégano sobre o desenvolvimento micelial de fungos.



Fonte: PEREIRA, VILELA, et al., 2005.

O óleo apresentou inibição no desenvolvimento micelial de todos os fungos testados. Sobre o fungo *A. niger*, a inibição ocorreu a partir da concentração de 1000 µg/ml, já nos demais fungos houve inibição em todas as concentrações.

O estudo de Evangelista-Barreto *et al.* (2017) avaliou a atividade antimicrobiana do óleo essencial de orégano frente a seis patógenos. A tabela 12 indica a concentração inibitória mínima (CIM) determinada para cada um dos microrganismos, o que representa sua ação antibacteriana, e a concentração bactericida mínima (CBM), que representa a ação bactericida.

**Tabela 12: Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) do óleo essencial de orégano contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas.**

Microorganisms	Oregano $\mu\text{g mL}^{-1}$	CLO $\mu\text{g mL}^{-1}$	CBM $\mu\text{g mL}^{-1}$	Without oil addition
<i>Vibrio cholerae</i>	200	100	1600	NI
<i>Salmonella</i> serotype Enteritidis	200	100	NI	NI
<i>Escherichia coli</i>	400	100	1600	NI
<i>Listeria monocytogenes</i>	50	100	NI	NI
<i>Staphylococcus aureus</i>	50	100	NI	NI
<i>Bacillus cereus</i>	800	100	1600	NI

NI: There was no inhibition; CLO: Chloramphenicol; CBM: Minimum Bactericidal Concentration.

**Fonte: Adaptado de EVANGELISTA-BARRET, COSTA JÚNIOR e VIEIRA, 2017.**

O óleo apresentou alta atividade antibacteriana, com CIM entre 50 e 800  $\mu\text{g/mL}$ , e apresentou ação bactericida frente a *B. cereus*, *E. coli* e *V. cholera*, enquanto as bactérias *S. serotype Enteritidis*, *L. monocytogenes* e *S. aureus* não apresentaram morte celular. (EVANGELISTA-BARRETO, COSTA JÚNIOR e VIEIRA, 2018).

O artigo de Perez *et al.* (2020) avaliou o efeito antimicrobiano do óleo de orégano frente a *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*. Determinou-se a concentração inibitória mínima (CIM) e a concentração bactericida mínima (CBM) para cada microrganismo, e os percentuais obtidos (Tabela 13) foram altos quando comparados com outros estudos. Concluiu-se, então, que isto se deve ao teor de carvacrol e timol presentes no óleo testado, que tinham teores de 1,7 e 11,9%, respectivamente.

**Tabela 13: Área de inibição por DDA, CIM e CBM do óleo essencial de orégano frente a *S. aureus* e *L. monocytogenes*.**

Aceite essencial	Prueba	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Orégano	DDA (mm)	24	12
	CMI (%)	2%	4%
	CMB (%)	4%	4%

Nota: DDA= Ensayo de difusión en disco; CMI= Concentración mínima de inhibitoria; CMB= Concentración mínima de bactericida.

**Fonte: Adaptado de PÉREZ, SALVATIERRA E DELGADO, 2020.**

## 4.2 Propriedade Antioxidante

A propriedade antioxidante do orégano e das demais especiarias se deve principalmente à presença de compostos fenólicos, que são definidos quimicamente como substâncias que

apresentam em sua estrutura um anel aromático com uma ou mais hidroxilas, podendo apresentar também outros grupos substituintes. (DEL RÉ e JORGE, 2012).

A tabela 14 foi retirada do artigo de Del Ré e Jorge (2012), e nela foram apresentados os principais compostos antioxidantes presentes em algumas especiarias, dentre elas o orégano. Foram identificados como agentes antioxidantes o ácido fenólico rosmarínico, e os fenilpropanoides timol e carvacrol.

**Tabela 14: Compostos antioxidantes identificados em especiarias.**

Especiarias	Diterpenos fenólicos			Ácidos fenólicos		Fenilpropanoides		
	Rosmanol	Carnósico	Carnosol	Rosmarínico	Cafeico	Timol	Eugenol	Carvacrol
Alecrim	x	x	x	x				
Manjeriço						x	x	x
Orégano				x		x		x
Sálvia		x	x		x			
Tomilho						x	x	x

Fonte: Adaptado de DEL RÉ e JORGE, 2012.

Na tabela 15, retirada do estudo de Gandra *et al.* (2015), foram comparados os compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante (DPPH) dos extratos de orégano, erva doce, alecrim e estragão. O extrato de orégano se destacou em relação aos demais extratos por possuir em sua composição química mais compostos com propriedade antioxidante, e elevado DPPH. (GANDRA, NOGUEIRA, *et al.*, 2015).

**Tabela 15: Fenóis e perfil antioxidante de extratos vegetais de orégano, erva doce, alecrim e estragão.**

Extrato vegetal	Fenólicos totais (mg ác. gálico.g <sup>-1</sup> )	DPPH- Brand Williams (mg trolox.g <sup>-1</sup> )
Orégano	22,794	7,91
Erva doce	1,643	0,59
Alecrim	13,38	15,19
Estragão	5,55	3,72

Fonte: Adaptado de GANDRA, NOGUEIRA *et al.*, 2013.

De acordo com os estudos analisados, os principais componentes responsáveis pela ação inibitória do óleo essencial de orégano são o carvacrol e o timol, que em geral são os componentes majoritários nas composições dos óleos.

Apesar disso, há também outros componentes que apresentam sinergia com estes e podem gerar uma ação potencializada quando encontrados na mesma composição, como por exemplo o p-cimeno e o gama-terpineno.

Os componentes com ação antibacteriana agem causando distorção na estrutura das células, provocando certa expansão e assim desestabilizando a membrana celular, o que modifica sua permeabilidade, desnatura enzimas essenciais para o funcionamento da célula, e altera a força elétrica motora através de alterações no pH e potencial elétrico. (ARAÚJO, ARAÚJO, *et al.*, 2015)

Os estudos apresentados sugerem que as bactérias Gram-positivas apresentam maior sensibilidade ao óleo essencial de orégano do que as Gram-negativas. Isso se deve ao fato de as bactérias Gram-negativas possuírem parede celular mais complexa, envolvida por uma membrana externa composta por lipopolissacarídeos que proporcionam maior resistência e dificultam a difusão, disseminação e acúmulo do óleo na célula bacteriana. (POMBO, RIBEIRO, *et al.*, 2018).

## 5. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi verificar através de estudos disponíveis na literatura a eficácia do óleo essencial de orégano em relação à sua ação antimicrobiana e antioxidante, a fim de avaliar se este óleo tem potencial para ser utilizado como um conservante de alimentos.

Os resultados indicaram que o óleo essencial de orégano apresenta atividade antimicrobiana sobre diversas bactérias e fungos, como *Escherichia coli*, *Salmonella ssp.* e *Staphylococcus aureus*, que são microrganismos relevantes na contaminação de alimentos e de grande preocupação para as indústrias alimentícias.

Sua ação antimicrobiana se deve aos seus componentes, que na maior parte dos óleos são de teores majoritários o carvacrol e o timol, além de outros componentes minoritários que podem apresentar sinergia com os demais e gerar uma alta inibição microbiana.

Em geral, as bactérias que apresentaram maior sensibilidade ao óleo foram as Gram-positivas, não sendo necessárias altas concentrações para inibir o seu crescimento; em maiores concentrações a inibição também foi eficaz sobre as bactérias Gram-negativas.

O óleo apresentou também alta capacidade antioxidante, por possuir composição rica em compostos fenólicos.

Assim, conclui-se que o óleo essencial de orégano é um potencial substituinte aos aditivos químicos, pois verificou-se que este condimento apresenta ações antimicrobiana e antioxidante satisfatórias. Contudo, ainda são necessários mais estudos para que seja possível a sua aplicação em grande escala devido à falta de padronização nas composições dos óleos.

## Referências

- ACEVEDO, D.; NAVARRO, M.; MONROY, L. Composición Química del Aceite Esencial de Hojas de Orégano (*Origanum vulgare*). **Información Tecnológica**, Cartagena, v. 24, n. 4, p. 43-48, Julho 2013. ISSN 0718-0764.
- ARAÚJO, L. S. et al. Composição química e susceptibilidade do óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L., família lamiaceae) frente à cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella choleraesuis*. **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 73-78, Junho 2015. ISSN 19839774.
- DE MELO, N. R.; SOARES, N. D. F. F.; GONÇALVES, M. P. J. C. Nisina: Um Conservante Natural para Alimentos. **Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 304, p. 921-938, Março 2005. ISSN 0034-737X.
- DEL RÉ, P. V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 14, n. 2, p. 389-399, Janeiro 2012.
- EVANGELISTA-BARRETO, S. N.; COSTA JÚNIOR, P. S. P.; VIEIRA, B. B. Control of psychrotrophic bacteria and *Escherichia coli* in frescal type fish sausage using oregano essential oil. **Boletim do Instituto de Pesca**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 68-73, Dezembro 2018. ISSN 1678-2305.
- FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.
- GANDRA, E. A. et al. Potencial antimicrobiano y antioxidante de extractos vegetales de romero, hinojo, estragón y orégano. **Revista de Ciencia y Tecnología**, Posadas, v. 0, n. 20, p. 24-29, Dezembro 2015.
- GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1977.
- MALLET, A. C. T. et al. Chemical characterization of the *Allium sativum* and *Origanum vulgare* essential oils and their inhibition effect on the growth of some food pathogens. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 4, p. 804-811, Dezembro 2014.
- PEREIRA, M. C. et al. Inibição do desenvolvimento fúngico através da utilização de óleos essenciais de condimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 731-738, Agosto 2006.
- PÉREZ, A. C.; SALVATIERRA, M. E. S.; DELGADO, D. R. Efecto antimicrobiano del aceite esencial de Orégano frente a *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus*. **Revista de Investigaciones Altoandinas**, Puno, v. 22, n. 1, p. 25-33, Março 2020. ISSN 2313-2957.
- PINTO, U. M.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. D. M. Deterioração microbiana dos alimentos. **Microbiologia e higiene de alimentos: teoria e prática**, Rio de Janeiro, 5 Julho 2019. 33-52.
- POMBO, J. C. P. et al. Efeito antimicrobiano e sinérgico de óleos essenciais sobre bactérias contaminantes de alimentos. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 108-117, Agosto 2018.

SANTOS, J. C. et al. Atividade antimicrobiana in vitro dos óleos essenciais de orégano, alho, cravo e limão sobre bactérias patogênicas isoladas de vôngole. **Semina : Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1557-1564, Dezembro 2011. ISSN 1676-546X.

SARTO, M. P.; JUNIOR, G. Z. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais. **Uningá Review**, Maringá, v. 20, n. 1, p. 98-102, Dezembro 2014. ISSN 2178-2571.

SAÚDE, M. D. **Biblioteca Virtual em Saúde**, 2010. Disponível em: <[https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_integrado\\_prevencao\\_doencas\\_alimentos.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_integrado_prevencao_doencas_alimentos.pdf)>. Acesso em: 20 Outubro 2021.

SAÚDE, M. D. Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil. **Ministério da Saúde**, 2019. Disponível em: <<https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/fevereiro/15/Apresenta----o-Surtos-DTA---Fevereiro-2019.pdf>>. Acesso em: 20 Outubro 2021.

SHELEF, L. A. Antimicrobial effects of spices. **Journal of Food Safety**, Westport, n. 6, p. 29-44, Março 1983.

SILVA, J. P. L. et al. Óleo essencial de orégano: interferência da composição química na atividade frente a Salmonella Enteritidis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 136-141, Maio 2010. ISSN 0101-2061.

SOUZA, C. R. F.; FERRAZ-FREITAS, P. N.; OLIVEIRA, W. P. Complexos de inclusão binários, ternários e quartenários contendo óleo essencial de Lippia sidoides. **Química Nova**, Ribeirão Preto, v. 39, n. 8, p. 979-986, Setembro 2016.

TARCITANO, L. A. C.; MESQUITA, E. D. F. M. D. Ação dos condimentos alimentares in natura sobre a microbiota patogênica durante o processamento, preparo e/ou consumo do pescado: uma revisão sistemática de literatura. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 50, n. 1, p. 141-162, Dezembro 2017. ISSN 0374-5686.