

SAMIN ISABELLA FERNANDES SAFI

**APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO CONSERVANTES NATURAIS EM
ALIMENTOS**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Samin Isabella Fernandes Safi

Matrícula: 20231011080118

Título do Trabalho: APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO CONSERVANTES NATURAIS EM ALIMENTOS

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Documento assinado digitalmente
SAMIN ISABELLA FERNANDES SAFI
Data: 25/08/2026 18:01:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Goiânia, 25 / 08 / 26
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

SAMIN ISABELLA FERNANDES SAFI

**APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO CONSERVANTES NATURAIS EM
ALIMENTOS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado
à Coordenação de Química Instituto Federal Educação,
Ciência e Tecnologia de Goiás, sob orientação da Profa. Dra.
Alessandra Rodrigues Duarte.

Goiânia - GO
2026

S128a Safi, Samin Isabella Fernandes.

Aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos / Samin Isabella Fernandes Safi. Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2026.
44f.

Orientação: Profa. Dra. Alessandra Rodrigues Duarte.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Química, Coordenação de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

1. Óleos essenciais. 2. Conservação de alimentos. 3. Aditivos alimentares. 4. Bibliometria. I. Duarte, Alessandra Rodrigues (orientação). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. III. Título.

CDD 664.06

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Lana Cristina Dias Oliveira CRB1/ 2.631
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **APLICAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS COMO CONSERVANTES NATURAIS EM ALIMENTOS**, sob orientação de Alessandra Rodrigues Duarte, apresentado pela aluna **Samin Isabella Fernandes Safi (20231011080118)** do Curso **Bacharelado em Química (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **18:23** do dia **07/07/2026** pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Alessandra Rodrigues Duarte** (Presidente)
- **Waleria Rodovalho** (Examinadora Interna)
- **Aline Mendonca Pascoal Santos** (Examinadora Interna)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota : 9,5

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Alessandra Rodrigues Duarte** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Waleria Rodovalho**, em **08/07/2026 07:40:16** com chave **68a31b167ab911f18c02005056a537a4**.
- **Alessandra Rodrigues Duarte**, em **07/07/2026 19:24:51** com chave **ac2e0c227a5211f192ed005056a537a4**.
- **Aline Mendonca Pascoal Santos**, em **07/07/2026 18:28:16** com chave **c44fe9cc7a4a11f1be44005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 09/07/2026

Código de Autenticação: c3bc4c



À menina que fui, por ter chegado até aqui.
À pessoa que estou me tornando, por continuar
lutando e sonhando, e a cada passo dado, estar
cada vez mais perto da mulher que eu quero ser.

AGRADECIMENTOS

Expresso meu reconhecimento ao Instituto Federal de Goiás (IFG), pela excelência no ensino e pelas oportunidades que fizeram parte da minha formação, desde o ensino médio técnico até a graduação. A instituição foi um espaço de aprendizado, experiências e construção profissional que levarei comigo.

À minha mãe, Simone, agradeço pelo esforço e pela dedicação com que sempre me incentivou a estudar. Ela é, para mim, uma referência de força, determinação e trabalho, e um dos maiores exemplos que carrego comigo. À minha tia Rosana, agradeço pelo carinho, pelos conselhos e pela presença ao longo da minha vida. Ao meu avô Rui, agradeço por tudo o que representa na minha história. Aos meus irmãos, Samuel, Simon e Ana Clara, agradeço por me terem como referência e por, também me lembrarem dos motivos para continuar. À memória da minha avó Maria Abadia, que não tive a oportunidade de conhecer, mas que, de alguma forma, também faz parte da história que me trouxe até aqui.

Ao meu namorado, João Guilherme, agradeço pela companhia, compreensão e apoio ao longo dessa trajetória. Por ter compartilhado comigo madrugadas de estudo, contribuído diretamente para a realização deste trabalho e assumido responsabilidades e cuidados do cotidiano para que eu pudesse ter mais tempo para me dedicar à pesquisa.

Ao meu amigo Augusto, agradeço pelo auxílio ao longo de toda a graduação, pela parceria e pela amizade que se tornou uma das grandes conquistas que levo dessa etapa. Aos meus amigos e colegas de curso, agradeço pela convivência diária, pelas trocas e pelos momentos compartilhados, que tornaram essa trajetória mais leve e enriquecedora.

À minha orientadora, professora Dra. Alessandra Rodrigues Duarte, agradeço pela condução cuidadosa, pela paciência, disponibilidade e por todo o suporte durante a realização deste trabalho. Aos professores do curso, deixo meu respeito e reconhecimento pela dedicação em compartilhar conhecimentos. Em especial, agradeço às professoras Dra. Lidiaine Maria dos Santos e Dra. Fabiana Gomes, cuja ajuda e contribuição foi importante durante as disciplinas relacionadas ao TCC.

A trajetória universitária exigiu dedicação e persistência para conciliar os estudos com o trabalho e a vida pessoal. A conclusão deste trabalho representa não apenas uma conquista acadêmica, mas também o encerramento de uma etapa muito significativa da minha vida, marcada por desafios, aprendizados, mudanças e crescimento.

“Na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.”

(Antoine Lavoisier)

RESUMO

O crescente consumo de alimentos ultraprocessados tem intensificado a utilização de conservantes sintéticos pela indústria alimentícia. Embora esses aditivos sejam considerados seguros dentro dos limites estabelecidos pela legislação, estudos têm discutido os possíveis riscos associados ao consumo frequente e cumulativo dessas substâncias, impulsionando a busca por alternativas naturais alinhadas à tendência *clean label*. Nesse contexto, os óleos essenciais destacam-se por suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, apresentando potencial para aplicação na conservação de alimentos. Este trabalho teve como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica e estudo cienciométrico, o potencial dos óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos. A pesquisa foi realizada nas bases Scopus, Web of Science e PubMed, seguida de triagem automatizada e validação manual. Dos 1.568 artigos obtidos, 364 foram selecionados para análise cienciométrica no software VOSviewer e revisão bibliográfica. Os resultados mostraram maior quantidade de estudos envolvendo carnes e derivados, com destaque para óleos essenciais de orégano, tomilho, cravo-da-índia, canela, alecrim e espécies do gênero *Citrus*, além do crescente desenvolvimento de tecnologias como encapsulação, nanoemulsões, revestimentos comestíveis e embalagens ativas. Conclui-se que os óleos essenciais representam alternativas promissoras aos conservantes sintéticos, contribuindo para o desenvolvimento de alimentos mais naturais, seguros e sustentáveis.

Palavras-chave: óleos essenciais; conservantes naturais; conservantes alimentares; alimentos.

ABSTRACT

The increasing consumption of ultra-processed foods has intensified the food industry's use of synthetic preservatives. Although these additives are considered safe within regulatory limits, studies have examined the potential risks associated with their frequent and cumulative consumption, driving the search for natural alternatives aligned with the "clean label" trend. In this context, essential oils stand out due to their antimicrobial and antioxidant properties, showing potential for application in food preservation. This study aimed to analyze the potential of essential oils as natural food preservatives through a literature review and a scientometric analysis. The research was conducted using the Scopus, Web of Science, and PubMed databases, followed by automated screening and manual validation. Of the 1,568 articles retrieved, 364 were selected for scientometric analysis using VOSviewer software and for the literature review. The results revealed a predominance of studies involving meat and meat products—highlighting essential oils from oregano, thyme, clove, cinnamon, rosemary, and *Citrus* species—as well as the growing development of technologies such as encapsulation, nanoemulsions, edible coatings, and active packaging. It is concluded that essential oils represent promising alternatives to synthetic preservatives, contributing to the development of more natural, safe, and sustainable food products.

Keywords: essential oils; natural preservatives; food preservatives; food.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAN = Associação Brasileira de Nutrologia;

ANVISA = Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

API = Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicações);

FAO = Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura);

IARC = International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional de Pesquisa em Câncer);

IN = Instrução Normativa;

INS = International Numbering System (Sistema Internacional de Numeração de Aditivos Alimentares);

OMS = Organização Mundial da Saúde;

RDC = Resolução de Diretoria Colegiada;

Web = World Wide Web (Rede Mundial de Computadores).

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1 - Funções tecnológicas dos aditivos alimentares.....	14
Figura 1 - Estruturas químicas dos compostos relevantes como antimicrobianos.	20
Figura 2 - Fluxograma com resultados obtido.....	25
Figura 3 - Gráfico com os 1568 artigos, network visualization.	26
Figura 4 - Gráfico com os 1568 artigos, density visualization.	28
Figura 5 - Gráfico com os 1568 artigos, overlay visualization.	29
Figura 6 - Gráfico da distribuição anual das publicações selecionadas (2015–2026).....	30
Figura 7 - Gráfico com os 364 artigos, network visualization	31
Figura 8 - Gráfico com os 364 artigos, overlay visualization	32
Figura 9 - Gráfico com os 364 artigos, density visualization.....	33
Quadro 2 - Aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais em diferentes matrizes alimentares.....	34

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
Aditivos alimentares e suas aplicações	16
Conservantes, conservantes sintéticos e suas implicações à saúde.....	18
Óleos essenciais e sua aplicação em alimentos	20
METODOLOGIA	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
Análise inicial - a partir dos 1568 artigos obtidos	24
Análise após a triagem - a partir dos 364 artigos obtidos.....	30
Análise qualitativa.....	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
BIBLIOGRAFIA.....	42

INTRODUÇÃO

Caracterizados pela conveniência, longa vida de prateleira e fácil acesso, os alimentos industrializados tornaram-se cada vez mais presentes na dieta da população brasileira. Segundo Louzada *et al.*, 2023, observou-se um aumento significativo da participação desses produtos no consumo alimentar dos brasileiros entre os anos de 2008 e 2018, mostrando uma mudança progressiva nos padrões alimentares da população para uma alimentação cada vez mais dependente de produtos industrializados e multiprocessados.

De acordo com o Guia alimentar para a população brasileira, os produtos alimentícios são classificados conforme o grau de processamento ao qual são submetidos, variando desde alimentos *in natura* ou minimamente processados até produtos processados e ultraprocessados. Os alimentos *in natura* são obtidos diretamente de fontes vegetais ou animais sem sofrer alterações após sua obtenção, enquanto os alimentos minimamente processados passam por modificações físicas como corte, moagem e refrigeração, sem adição de substâncias (Brasil, 2014).

Os alimentos processados, por sua vez, são obtidos, em geral, pela adição de ingredientes como sal, açúcar, óleos ou vinagre a alimentos *in natura* ou minimamente processados. Essa técnica tem a finalidade de aumentar a durabilidade do produto original ou modificar suas características sensoriais, preservando a identidade do alimento original. Como exemplos de alimentos processados, destacam-se queijos, pães artesanais, extrato de tomate, frutas em calda, carnes salgadas e legumes em conserva (Brasil, 2014).

Nesse cenário, os aditivos alimentares assumem uma importante função tecnológica na indústria de alimentos, especialmente na formulação de produtos ultraprocessados. Esses compostos são empregados com diferentes finalidades, como conservação, estabilização, padronização e aprimoramento das características sensoriais dos alimentos, contribuindo para a manutenção da qualidade, da segurança microbiológica e da vida útil dos produtos. Em razão de sua utilização em larga escala, seu emprego é regulamentado por legislações específicas, como a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 778/2023 e a Instrução Normativa (IN) nº 211/2023 da Anvisa, que determinam as funções tecnológicas, as condições de uso e os limites máximos permitidos para cada categoria de alimento (Brasil, 2023).

Entretanto, apesar da relevância tecnológica dos aditivos alimentares para a indústria, o aumento das discussões relacionadas aos impactos do consumo excessivo de alimentos ultraprocessados e à presença de compostos sintéticos nas formulações têm influenciado mudanças importantes no comportamento do consumidor. A crescente busca por alimentos

percebidos como mais naturais, associados à saúde, transparência e simplicidade dos ingredientes, passou a estimular transformações no desenvolvimento de produtos alimentícios e nas estratégias da indústria. Dados do relatório *Panorama do Consumo de Orgânicos no Brasil* demonstram, por exemplo, um aumento de 16% no consumo de produtos orgânicos entre 2021 e 2023 (Organis; Brain, 2023).

Esse panorama impulsionou a consolidação da tendência *clean label* (rótulo limpo). Segundo a Associação Brasileira de Nutrologia (ABRAN, 2025), a tendência *clean label* está associada ao desenvolvimento de produtos com formulações mais simples, compostas por ingredientes reconhecíveis pelo consumidor e com menor utilização de aditivos artificiais e compostos sintéticos. Neste contexto, a indústria de alimentos passou a valorizar ingredientes naturais e minimamente processados para atender a um público que prioriza transparência, saúde e segurança alimentar.

Essa demanda gerou um movimento de reformulação de produtos, focado na redução de aditivos sintéticos ou na sua substituição por alternativas naturais, movimento este que vem consolidando a relevância econômica do setor, conforme apontado no relatório sobre o tamanho e participação de mercado de ingredientes de rótulo limpo para o período de 2025 a 2034 (Global Market Insights, 2025). Entre as principais estratégias associadas a esse processo de reformulação, destaca-se a busca por conservantes naturais capazes de substituir compostos sintéticos sem comprometer a qualidade e a segurança dos alimentos. Uma das alternativas estudadas é a utilização de óleos essenciais, devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes (Burt, 2004; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Os óleos essenciais são constituídos por uma mistura de compostos voláteis, são extraídos de plantas, como orégano, tomilho, cravo e canela, e são reconhecidos pela atividade inibitória contra bactérias, fungos e leveduras deteriorantes e patogênicas (Burt, 2004). Sua atividade antimicrobiana associada à presença de substâncias bioativas, como fenóis, capazes de comprometer a integridade celular de microrganismos deteriorantes e patogênicos (Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012). Além disso, por serem de origem natural, os óleos essenciais apresentam potencial para atender às demandas do mercado por ingredientes mais alinhados à tendência *clean label*.

Este trabalho tem como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica e estudo cienciométrico, o potencial dos óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos, evidenciando seu papel como alternativa aos conservantes sintéticos e o panorama científico relacionado ao tema.

REFERENCIAL TEÓRICO

Aditivos alimentares e suas aplicações

No Brasil, o uso de aditivos alimentares é regulamentado com base em avaliações de risco à saúde humana, que estabelecem quais substâncias podem ser utilizadas, suas funções tecnológicas e os limites máximos permitidos para cada categoria de alimento. Atualmente, a regulamentação está consolidada na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 778/2023 (Brasil, 2023b), que dispõe sobre os princípios gerais para o uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia, e na Instrução Normativa (IN) nº 211/2023 (Brasil, 2023a), que estabelece as funções tecnológicas, as substâncias autorizadas, as condições de uso e os respectivos limites máximos para as diferentes categorias de alimentos.

A regulamentação Brasileira é estruturada com referências internacionais, tendo como principal base o *Codex Alimentarius*, programa desenvolvido conjuntamente pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS), responsável pela elaboração de normas, diretrizes e códigos de práticas voltados à segurança dos alimentos e à proteção da saúde dos consumidores, além de promover práticas justas no comércio internacional de alimentos. Como forma de padronizar a identificação dessas substâncias em âmbito internacional, os aditivos alimentares são classificados segundo o *International Numbering System* (INS), um sistema de numeração adotado pelo *Codex Alimentarius* que facilita sua identificação nos rótulos de alimentos comercializados em diferentes países, contribuindo para a harmonização das legislações e da rotulagem de alimentos.

Os aditivos alimentares desempenham diferentes funções tecnológicas e são empregados para preservar as características dos alimentos, melhorar sua estabilidade, aparência, textura e sabor, além de prolongar sua vida útil. De acordo com a legislação Brasileira, a Instrução Normativa (IN) nº 211/2023 (Brasil, 2023a) define como essas substâncias são classificadas conforme sua finalidade tecnológica, abrangendo diferentes classes, cujas principais funções estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Funções tecnológicas dos aditivos alimentares.

Funções tecnológicas	Definições	Exemplos
Acidulante	Substância que aumenta a acidez ou confere um sabor ácido aos alimentos.	Ácido cítrico (INS 330), Ácido acético (INS 260), Ácido láctico (270).
Agente carreador	Substância utilizada para dissolver, diluir, dispersar ou modificar fisicamente outros aditivos ou nutrientes do alimento sem alterar sua função, com vistas a facilitar o manuseio, aplicação ou uso destes no alimento.	Etanol.
Agente de firmeza	Substância que torna ou mantém os tecidos de frutas ou hortaliças firmes ou crocantes, ou interage com agentes gelificantes para produzir ou fortalecer um gel.	Sulfato de cálcio (INS 516), Hidróxido de cálcio (INS 526), Gluconato de cálcio (INS 578),
Agente de massa	Substância que proporciona o aumento de volume ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o valor energético do alimento.	Glicerol (INS 422), Isomalte (INS 953), Polidextroses (INS 1200).
Antiespumante	Substância que previne ou reduz a formação de espuma.	Polidimetilsiloxano (INS 900a), Mono e diglicerídeos de ácidos graxos (INS 471), Alginato de cálcio (INS 404).
Antioxidante	Substância que retarda o aparecimento de alteração oxidativa no alimento.	Lecitina (INS 322i), Bissulfito de potássio (INS 228), Ascorbato de potássio (INS 303).
Antiumectante	Substância capaz de reduzir as características higroscópicas dos alimentos e diminuir a tendência de adesão, umas às outras, das partículas individuais.	Óxido de magnésio (INS 530), Silicato de cálcio (INS 552), Bicarbonato de sódio (INS 500ii)
Aromatizante	Substância ou mistura de substâncias com propriedades aromáticas ou sápidas, capazes de conferir ou reforçar o aroma ou sabor dos alimentos.	Aroma de baunilha, Etil-vanilina sintética (aroma imitação de baunilha), aromas naturais de frutas.
Conservante ou conservador	Substância que impede ou retarda a alteração dos alimentos provocada por microrganismos ou enzimas.	Benzoato de sódio (INS 211), Sorbato de potássio (INS 202), Nitrito de sódio (INS 250).
Corante	Substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento.	Tartrazina (INS 102), Caramelo IV (INS 150d), Vermelho 40 (INS 129).
Edulcorante	Substância diferente dos açúcares que confere sabor doce ao alimento.	Sucralose (INS 955), Aspartame (INS 951), Glicosídeos de esteviol / Estévia (INS 960).
Emulsionante ou emulsificante	Substância que torna possível a formação ou manutenção de uma mistura uniforme de duas ou mais fases imiscíveis no alimento.	ecitina de soja (INS 322), Mono e diglicerídeos de ácidos graxos (INS 471), Polissorbato 80 (INS 433).
Espessantes	Substância que aumenta a viscosidade de um alimento.	Goma xantana (INS 415), Pectina (INS 440), Goma guar (INS 412).
Espumante	Substância que possibilita a formação ou a manutenção de uma dispersão uniforme de uma fase gasosa em um alimento líquido ou sólido.	Extrato de quilaia (INS 999), Polissorbato 60 (INS 435), Celulose metílica (INS 461).

Funções tecnológicas	Definições	Exemplos
Estabilizante	Substância que torna possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento.	Carragena (INS 407), Goma jataí (INS 410), Alginato de sódio (INS 401).
Estabilizante de cor	Substância que estabiliza, mantém ou intensifica a cor de um alimento.	Nitrito de sódio (INS 250), Nitrato de sódio (INS 251), Nitrato de potássio (INS 252).
Fermento químico	Substância ou mistura de substâncias que liberam gás e, desta maneira, aumentam o volume da massa.	Bicarbonato de sódio (INS 500ii), Pirofosfato ácido de sódio (INS 450i), Fosfato monocalcico (INS 341i).
Gelificante	Substância que confere textura através da formação de um gel.	Agar (INS 406), Goma gelana (INS 418), Cloreto de potássio (INS 508 - atua em sinergia com a carragena).
Glaceante	Substância que, quando aplicada na superfície externa de um alimento, confere uma aparência brilhante ou um revestimento protetor.	Cera de carnaúba (INS 903), Cera de abelha (INS 901), Goma laca (INS 904).
Melhorador de farinha	Substância que, agregada à farinha, melhora sua qualidade tecnológica para os fins a que se destina.	Ácido ascórbico (INS 300), Azodicarbonamida (INS 927a), Estearoil-2-lactilato de sódio (INS 481i).
Realçador de sabor	Substância que ressalta ou realça o sabor ou aroma de um alimento.	Glutamato monossódico (INS 621), Inosinato dissódico (INS 631), Guanilato dissódico (INS 627).
Regulador de acidez	Substância que altera ou controla a acidez ou alcalinidade dos alimentos.	Citrato de sódio (INS 331iii), Ácido málico (INS 296), Ácido tartárico (INS 334).
Sequestrante	Substância que forma complexos químicos com íons metálicos.	EDTA cálcio dissódico (INS 385), Hexametáfosfato de sódio (INS 452i), Ácido cítrico (INS 330).
Umectante	Substância que protege os alimentos da perda de umidade em ambiente de baixa umidade relativa ou que facilita a dissolução de uma substância seca em meio	Glicerol / Glicerina (INS 422), Sorbitol (INS 420), Propilenoglicol (INS 1520).

Fonte: Adaptado de Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa, 2023).

Conservantes, conservantes sintéticos e suas implicações à saúde

Dentre as diferentes classes de aditivos alimentares, os conservantes destacam-se por sua relevância na prevenção da deterioração microbiológica e no prolongamento da vida útil dos alimentos. Esses aditivos são empregados com a finalidade de inibir ou retardar o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, bem como minimizar reações químicas e enzimáticas responsáveis pela perda da qualidade dos alimentos (Anvisa, 2020). Dessa forma, contribuem para a segurança microbiológica, a estabilidade físico-química e a extensão da vida de prateleira dos produtos alimentícios, sendo amplamente utilizados pela

indústria de alimentos, especialmente em sistemas que envolvem longos períodos de armazenamento, transporte e distribuição (Vincenzi; Mendes; Mota, 2021)

De acordo com sua origem, os conservantes podem ser sintéticos ou naturais. Os conservantes sintéticos são obtidos por processos químicos e são empregados pela indústria alimentícia devido à sua ação no controle do crescimento microbiano e à capacidade de prolongar a vida útil dos alimentos (Química de alimentos de Fennema, 2021). Como exemplos de conservantes sintéticos encontram-se os benzoatos, sorbatos, propionatos, nitritos e nitratos, empregados em diferentes categorias de alimentos conforme sua finalidade tecnológica e os limites estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 2023).

Apesar de sua ampla utilização e de serem considerados seguros quando empregados dentro dos limites estabelecidos pelos órgãos reguladores, a literatura científica tem discutido de forma crescente os potenciais riscos associados ao consumo contínuo de determinados conservantes sintéticos, especialmente em razão da ingestão frequente e cumulativa desses aditivos na dieta. A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classificou o consumo de carnes processadas como carcinogênico para humanos (Grupo 1), pois concluiu que há evidências suficientes de associação com o desenvolvimento de câncer colorretal. Entre os mecanismos propostos para essa associação está a formação de compostos N-nitrosos, derivados do uso de nitritos e nitratos empregados na cura e conservação desses produtos (IARC, 2018).

Além disso, estudos apontam preocupação quanto à possível interação entre diferentes aditivos presentes em um mesmo produto ou consumidos ao longo da dieta diária, aspecto ainda pouco explorado em estudos toxicológicos de longo prazo (Kraemer *et al.*, 2022). Diante disso, a ampla presença de conservantes sintéticos em alimentos ultraprocessados reforça a necessidade de desenvolver alternativas capazes de manter a segurança e a qualidade dos alimentos com menor dependência de compostos sintéticos.

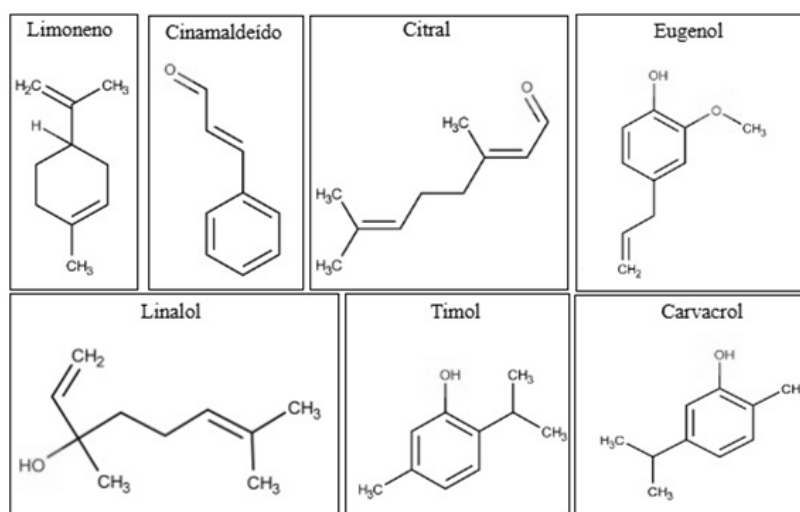
Entre essas alternativas destacam-se os conservantes naturais, definidos como substâncias obtidas de fontes vegetais, animais ou microbianas capazes de retardar a deterioração dos alimentos, principalmente por meio da inibição do crescimento microbiano e, em muitos casos, pela ação antioxidante (Gyawali; Ibrahim, 2014). Esse grupo inclui compostos tradicionalmente empregados na conservação de alimentos, como o sal e o açúcar, além de extratos vegetais, especiarias, enzimas, bacteriocinas e óleos essenciais. Dentre essas alternativas, os óleos essenciais têm recebido crescente atenção da comunidade científica devido às suas propriedades antimicrobianas e antioxidantes, demonstrando potencial para aplicação em diferentes matrizes alimentares como alternativa à substituição parcial ou total de

conservantes sintéticos (Burt, 2004; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Óleos essenciais e sua aplicação em alimentos

Os óleos essenciais consistem em misturas complexas de compostos voláteis, obtidas principalmente a partir de diferentes partes das plantas, como cascas, frutos, folhas, flores e rizomas, por processos como destilação por arraste de vapor ou prensagem a frio. Entre os componentes mais estudados destacam-se o limoneno, linalol, eugenol, citral, cinamaldeído, timol e carvacrol, reconhecidos por exercerem papel determinante nas propriedades biológicas e tecnológicas dos óleos essenciais. Estes compostos conferem aroma e sabor característicos às plantas, além de desempenharem importantes funções ecológicas relacionadas à defesa contra microrganismos, insetos e estresses ambientais. Em razão dessa composição, os óleos essenciais apresentam atividades biológicas relevantes, destacando-se suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes e antifúngicas (Bizzo; Hovell; Rezende, 2009).

Figura 1 - Estruturas químicas dos compostos relevantes como antimicrobianos.



Fonte: Própria autoria com auxílio da ferramenta MarvinSketch.

Os óleos essenciais podem ser empregados em diferentes setores industriais devido às suas propriedades aromáticas e biológicas. Nas indústrias cosmética e de higiene pessoal são utilizados em perfumes, sabonetes, cremes, shampoos e produtos de aromaterapia. Na indústria farmacêutica são empregados como ingredientes de formulações antissépticas, anti-inflamatórias e fitoterápicas, enquanto na agricultura têm sido investigados como alternativas naturais para o controle de pragas e doenças. Essas aplicações demonstram a versatilidade dos óleos essenciais e reforçam seu potencial para utilização em diferentes tipos de produtos (Bakkali *et al.*, 2008; Burt, 2004).

Na indústria de alimentos, diversos óleos essenciais já são autorizados para utilização como aromatizantes naturais e agentes flavorizantes, contribuindo para conferir ou intensificar aroma e sabor em diferentes produtos (Brasil, 2023). Entre os mais empregados destacam-se os óleos essenciais de laranja (*Citrus sinensis*), limão (*Citrus limon*), hortelã (*Mentha piperita*), canela (*Cinnamomum verum*), cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*), orégano (*Origanum vulgare*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis*), utilizados em bebidas, produtos de panificação, confeitaria, laticínios, carnes processadas, molhos e condimentos, conferindo características sensoriais específicas aos alimentos (Burt, 2004; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Juntamente a essa função sensorial, estudos têm demonstrado que esses compostos apresentam potencial para atuar como antioxidantes e conservantes naturais, ampliando sua aplicação tecnológica. Essa perspectiva tem despertado crescente interesse da indústria alimentícia, especialmente em razão da demanda por produtos com formulações mais naturais e alinhadas ao conceito *clean label* (Donsì; Ferrari, 2016; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Além da incorporação direta aos alimentos, outra estratégia que vem sendo amplamente investigada consiste na aplicação de óleos essenciais em embalagens ativas. Nesse caso, os compostos bioativos são incorporados a filmes e revestimentos biodegradáveis ou poliméricos, permitindo sua liberação gradual durante o armazenamento. Essa tecnologia contribui para o controle do crescimento microbiano e da oxidação lipídica, reduzindo perdas pós-processamento e prolongando a vida útil dos alimentos sem a necessidade de elevadas concentrações de conservantes adicionados diretamente ao produto (Donsì; Ferrari, 2016; Pranoto; Rakshit; Salokhe, 2005).

Entre as propriedades biológicas mais estudadas dos óleos essenciais destacam-se suas atividades antimicrobiana, antioxidante e antifúngica. Essas propriedades decorrem da presença de compostos bioativos capazes de interferir em diferentes processos metabólicos dos microrganismos e de neutralizar espécies reativas de oxigênio responsáveis pela degradação oxidativa dos alimentos. A intensidade dessas atividades depende da composição química do óleo, da concentração utilizada e da suscetibilidade dos microrganismos-alvo, fatores que justificam a ampla diversidade de resultados observados na literatura científica (Burt, 2004; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Em nível molecular, essa atividade está associada principalmente à presença de compostos fenólicos, como timol, carvacrol e eugenol, além de outros terpenos bioativos. Devido ao seu caráter hidrofóbico, essas moléculas apresentam elevada afinidade pela bicamada lipídica das membranas celulares microbianas, promovendo alterações estruturais, aumento da permeabilidade e extravasamento de íons, proteínas e metabólitos essenciais. Como

consequência, ocorre desorganização do metabolismo celular, comprometimento da produção de energia e, em muitos casos, morte celular. Paralelamente, diversos constituintes dos óleos essenciais atuam como antioxidantes ao doar elétrons ou hidrogênio para neutralizar radicais livres, reduzindo processos oxidativos responsáveis pela deterioração dos alimentos (Burt, 2004; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

Apesar do elevado potencial antimicrobiano, a aplicação dos óleos essenciais em alimentos apresenta desafios tecnológicos que limitam sua utilização em larga escala. Entre as principais limitações destacam-se a volatilidade, a instabilidade térmica, a baixa solubilidade em água e o impacto sensorial decorrente do aroma e sabor intensos, que podem comprometer a aceitabilidade dos produtos. Nesse contexto, a literatura científica ressalta a necessidade de estratégias tecnológicas que viabilizem o uso desses compostos, como encapsulação, nanoemulsões, sistemas de liberação controlada e combinações com outros métodos de conservação (Donsi; Ferrari, 2016).

Além dos desafios tecnológicos, o uso de óleos essenciais em alimentos também exige atenção quanto à sua segurança. Por serem misturas concentradas de compostos bioativos, essas substâncias podem apresentar efeitos tóxicos quando utilizadas em concentrações elevadas ou de forma inadequada. Assim, a determinação de concentrações seguras e eficazes é fundamental para garantir a segurança do consumidor, mantendo a atividade antimicrobiana e antioxidante desejada.

Dessa forma, os óleos essenciais apresentam-se como alternativas promissoras aos conservantes sintéticos, desde que aplicados de maneira segura e eficaz, considerando-se tanto a atividade antimicrobiana quanto os aspectos sensoriais e tecnológicos dos alimentos. A investigação científica sobre sua aplicação contribui para o desenvolvimento de produtos alimentícios mais naturais, sustentáveis e alinhados às atuais demandas dos consumidores por segurança, qualidade e menor utilização de aditivos sintéticos (Donsi; Ferrari, 2016; Hyldgaard; Mygind; Meyer, 2012).

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica acerca do tema aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos em contraproposta ao uso de conservantes sintéticos. A pesquisa foi realizada por meio de buscas nas bases de dados nacionais e internacionais, Scopus, Web of Science e Pubmed. Com os descritores “óleos essenciais”, “aditivos alimentares”, “conservantes” e “alimentos” em inglês “*essential oils*”, “*food additives*”, “*preservative*” e “*food*” combinados com o operador booleano *AND*.

Ainda nas bases de dados, como uma triagem inicial foram selecionados os filtros de período de 2015 a maio/2026 e com acesso aberto. Esses artigos foram então transferidos para a ferramenta de gerenciamento de referências bibliográficas Zotero permitindo a organização dos estudos selecionados e a identificação e exclusão de artigos duplicados. Realizou-se também a partir destes dados brutos obtidos das bases uma análise cienciométrica com o auxílio do software VOSviewer versão 1.6.20, uma ferramenta que permite criar mapas que demonstram redes de ligação entre pesquisas analisadas. Neste estudos foram investigados as palavras-chave mais frequentes, densidade de produção ao longo do tempo, temas mais recorrentes e mais estudados.

Posteriormente se definiu como critérios de exclusão, estudos que não se tratassem de artigos ou que se tratassem de artigos de revisão, estudos que não apresentavam relação direta com o tema proposto ou que tratavam do uso dos óleos essenciais em contextos que não fossem a aplicação como conservante em alimentos e que não estivessem nos idiomas inglês e português.

Após a aplicação dos filtros de período (2015 a maio de 2026) e de acesso aberto diretamente nas bases de dados, os resultados obtidos em cada estratégia de busca foram exportados para o gerenciador de referências bibliográficas Zotero. No Zotero, foi realizada a consolidação dos nove arquivos provenientes das três bases de dados, seguida da identificação e exclusão dos registros duplicados, resultando em um conjunto final de 1.568 artigos únicos.

A partir desse conjunto, foi empregada a API Web do Zotero para extração automatizada dos dados referentes aos artigos armazenados na biblioteca. Em conjunto com o modelo de linguagem Llama 3.1 (8B), executado por meio da plataforma Ollama, foi desenvolvido um programa capaz de realizar a triagem automatizada dos estudos e organizar automaticamente as informações em uma planilha eletrônica. Para cada artigo foram registrados o código de identificação no Zotero, o título, o número de citações, a matriz alimentar estudada, o óleo essencial utilizado e a justificativa da classificação como pertinente ou não pertinente ao escopo

da pesquisa.

O modelo classificou os estudos de acordo com critérios previamente definidos, considerando elegíveis apenas aqueles que abordavam diretamente a aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos e que apresentavam experimentação em matrizes alimentícias reais. Foram excluídos estudos sem relação direta com a conservação de alimentos ou que não correspondiam ao objetivo da pesquisa. Os artigos classificados como elegíveis foram organizados automaticamente em uma coleção específica no Zotero. Por fim, as classificações e os dados extraídos foram revisados e validados manualmente para assegurar a confiabilidade das informações utilizadas no estudo.

Já para a análise dos resultados partiu-se para o método de categorização considerando três categorias *a priori*: a) tipo de matriz alimentar; b) óleos essenciais e compostos bioativos presentes como conservantes e c) efeitos na conservação dos alimentos. As etapas realizadas, desde a recuperação dos artigos na base de dados até a seleção final dos estudos incluídos na análise, estão apresentadas no fluxograma da Figura 2.

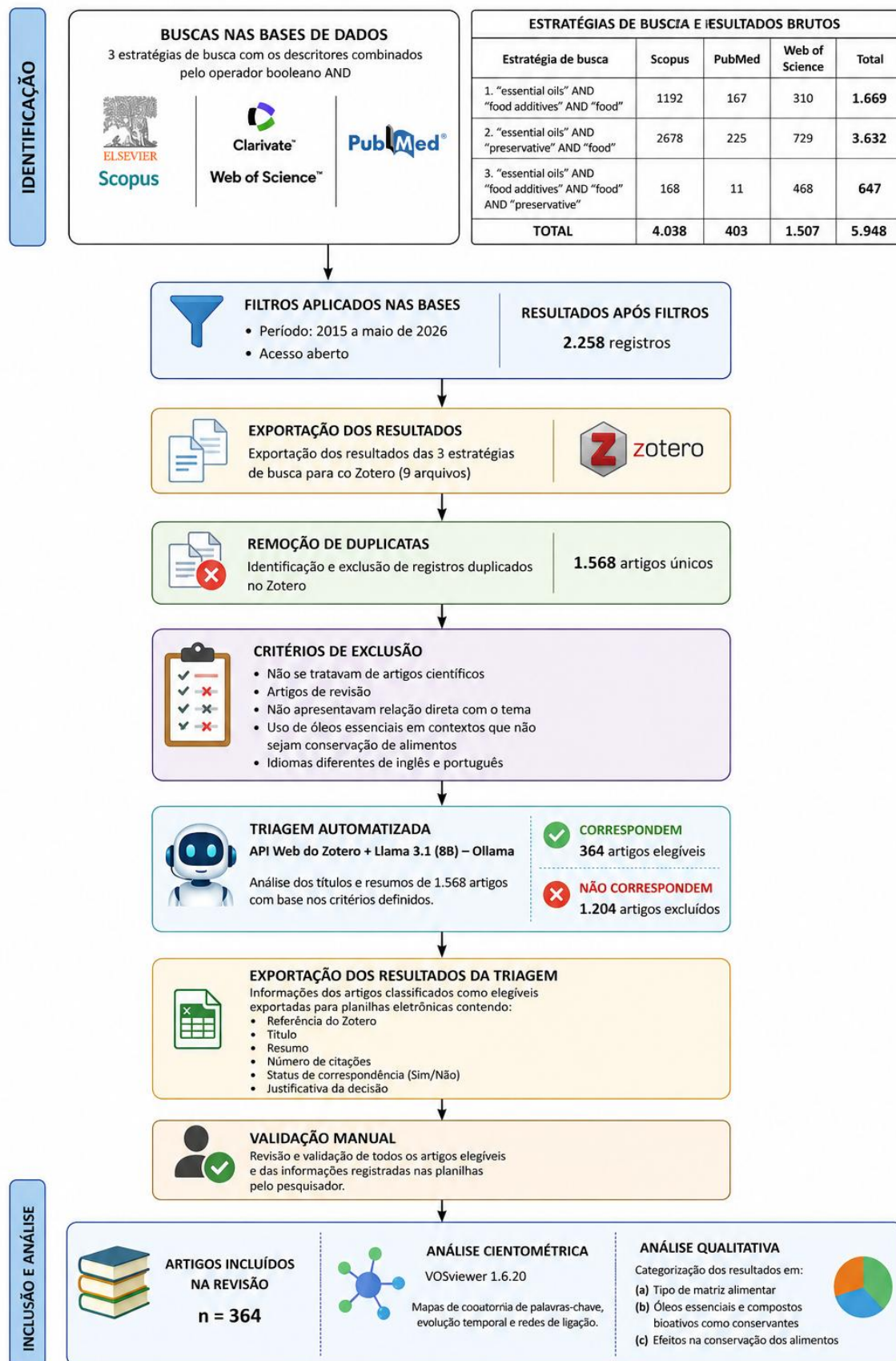
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise inicial - a partir dos 1568 artigos obtidos

A busca bibliográfica realizada nas bases de dados Scopus, Web of Science e PubMed resultou em uma soma de 2.258 documentos relacionados aos óleos essenciais. Após a transferência para o gerenciador de citações Zotero, remoção de duplicatas, de documentos que não se tratavam de artigos (ou que fossem artigos de revisão) e de documentos que não estivessem em português ou em inglês obteve-se um resultado de 1.568 artigos. O elevado número de publicações obtidas inicialmente nas bases de dados evidência o crescente interesse da comunidade científica pelos óleos essenciais, reflexo da diversidade de aplicações desses compostos em diferentes áreas do conhecimento.

Embora o foco deste trabalho esteja voltado para sua utilização na conservação de alimentos, observa-se que a literatura científica também contempla investigações relacionadas às áreas farmacêutica, médica, cosmética, agrícola e veterinária. Esse panorama demonstra o caráter multidisciplinar da temática e justifica a necessidade da etapa de refinamento realizada durante a seleção dos estudos, permitindo concentrar a análise nas pesquisas alinhadas ao objetivo proposto.

Figura 2- Fluxograma com resultados obtido



Fonte: Própria autoria com auxílio da ferramenta da IA ChatGPT (OpenAI, 2026)

A análise de coocorrência evidenciou a presença de um eixo experimental associado ao uso de modelos não humanos (*nonhuman*), indicando que parte significativa da literatura envolve ensaios biológicos e toxicológicos em sistemas experimentais, utilizados para avaliar a segurança e eficácia dos óleos essenciais antes de sua aplicação em alimentos. Sendo um dos temas mais tem força depois de óleos essenciais.

Observa-se que o termo "*essential oil*" ocupa posição central na rede, apresentando o maior número de conexões com os demais descritores. Essa centralidade evidencia que os estudos sobre óleos essenciais estão fortemente associados à investigação de suas propriedades biológicas e aplicações industriais. Entre as palavras-chave mais frequentemente relacionadas destacam-se "*antimicrobial activity*", "*antioxidant activity*", "*food preservation*", "*food additive*", "*food safety*" e "*shelf life*", indicando que a atividade antimicrobiana e antioxidante representa o principal eixo de pesquisa envolvendo esses compostos.

Além dos aspectos tecnológicos, observa-se elevada frequência de descritores relacionados à microbiologia de alimentos, como "*Escherichia coli*", "*Listeria monocytogenes*", "*Salmonella*", "*Bacillus cereus*" e "*Pseudomonas aeruginosa*", microrganismos amplamente reconhecidos por sua importância na deterioração de alimentos e na ocorrência de doenças transmitidas por alimentos. Esse resultado demonstra que grande parte das pesquisas concentra esforços na avaliação da eficácia dos óleos essenciais frente a bactérias patogênicas e deteriorantes, reforçando seu potencial como alternativa aos conservantes sintéticos.

Outro aspecto relevante observado no mapa corresponde à presença de termos relacionados aos compostos químicos constituintes dos óleos essenciais, como "*carvacrol*", "eugenol", "limonene", "pinene", "*citral*", "linalool" e "*geraniol*". Esses compostos são frequentemente associados às propriedades antimicrobianas e antioxidantes descritas na literatura, indicando que parte significativa das pesquisas busca compreender os mecanismos responsáveis pela atividade biológica desses metabólitos secundários.

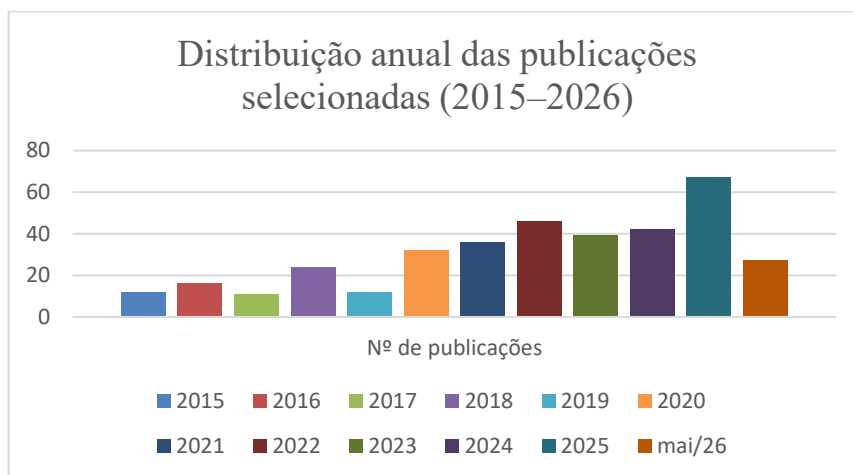
A formação de diferentes agrupamentos (*clusters*) evidencia ainda que a pesquisa sobre óleos essenciais possui caráter multidisciplinar. Enquanto alguns grupos concentram estudos relacionados à microbiologia e segurança dos alimentos, outros estão associados à composição química, análises laboratoriais, métodos de extração e avaliação da atividade antioxidante. Essa distribuição, que pode ser observada no mapa de densidade (Figura 4), demonstra que o desenvolvimento da área depende da integração entre diferentes campos do conhecimento.

comprovar a eficácia antimicrobiana desses compostos, mas também desenvolver soluções que permitam sua aplicação em escala industrial, aumentando sua estabilidade e eficiência durante o armazenamento dos alimentos.

Análise após a triagem - a partir dos 364 artigos obtidos

A Figura 6 apresenta a distribuição anual dos 364 estudos selecionados nesta revisão. Observa-se um crescimento gradual do número de publicações ao longo do período analisado, tornando-se mais expressivo a partir de 2020 e atingindo seu maior número em 2025, com 67 artigos publicados. Esse comportamento demonstra o crescente interesse da comunidade científica pelo desenvolvimento de conservantes naturais e pela aplicação de óleos essenciais na preservação de alimentos. O menor número de publicações em 2026 deve-se ao fato de a busca bibliográfica ter sido realizada antes do encerramento do ano, não contemplando todas as publicações previstas para esse período.

Figura 6 - Gráfico da distribuição anual das publicações selecionadas (2015–2026)

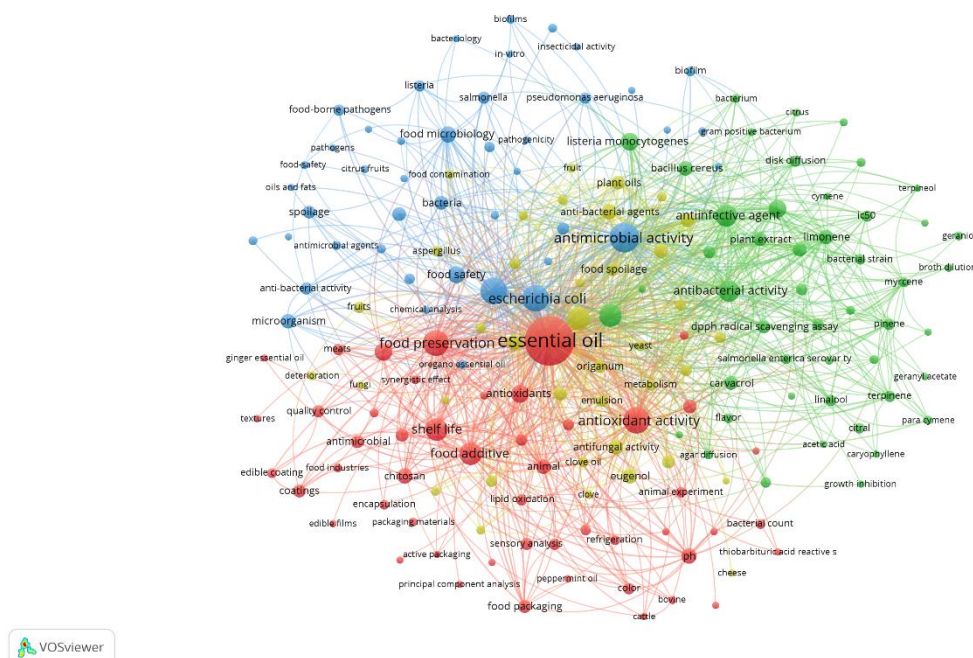


Fonte: Própria autoria.

A partir desse panorama temporal, procedeu-se à análise bibliométrica das palavras-chave dos estudos selecionados, visando identificar os principais temas de pesquisa, suas inter-relações e as tendências de desenvolvimento da área. Foram selecionados os estudos que abordavam especificamente a utilização de óleos essenciais como conservantes naturais em alimentos, permitindo uma análise mais direcionada às tendências de pesquisa nessa área. Em comparação com o conjunto inicial de publicações, observa-se uma mudança significativa na estrutura da rede de coocorrência das palavras-chave, evidenciando que a seleção dos estudos foi eficiente em concentrar a análise sobre aplicações tecnológicas relacionadas à conservação

de alimentos.

Figura 7 - Gráfico com os 364 artigos, *network visualization*



Fonte: Própria autoria com auxílio da ferramenta VOSviewer

No mapa de rede (Figura 7), o descritor "*essential oil*" permanece como o principal elemento da rede, porém passa a apresentar conexões mais intensas com os termos "*food preservative*", "*food preservation*", "*food packaging*", "*food additive*", "*shelf life*", "*antimicrobial activity*" e "*antioxidants*", demonstrando que as pesquisas voltadas especificamente para alimentos possuem um direcionamento bastante definido em relação ao desenvolvimento de estratégias para aumentar a estabilidade microbiológica e oxidativa dos produtos alimentícios.

Observa-se ainda elevada frequência de descritores relacionados à microbiologia, como "*Escherichia coli*", "*Staphylococcus aureus*", "*Salmonella spp.*", "*Bacillus cereus*" e fungos deteriorantes, indicando que a avaliação da atividade antimicrobiana permanece como uma das principais linhas de investigação. Esses microrganismos representam importantes agentes deteriorantes e patógenos associados às doenças transmitidas por alimentos, justificando sua recorrência nos estudos experimentais.

Outro aspecto relevante é a presença de termos relacionados aos principais constituintes químicos dos óleos essenciais, como "*timol*", "*carvacrol*", "*linalol*", "*citral*", "*geraniol*", "*pineno*" e "*terpineno*", evidenciando que muitos estudos procuram correlacionar a composição química dos óleos com sua eficiência antimicrobiana e antioxidante. Essa abordagem permite

O mapa de densidade confirma a predominância dos descritores relacionados à conservação de alimentos. As maiores concentrações de ocorrência encontram-se ao redor dos termos "*essential oil*", "*food preservative*", "*food additive*", "*antimicrobial activity*", "*Escherichia coli*" e "*food preservation*", indicando que esses constituem os principais eixos temáticos das pesquisas atualmente desenvolvidas.

Quando comparado ao conjunto inicial de publicações, observa-se que os termos relacionados exclusivamente à caracterização química apresentam menor destaque, enquanto palavras associadas às aplicações tecnológicas tornam-se significativamente mais representativas. Essa diferença evidencia que o refinamento dos estudos permitiu direcionar a análise para pesquisas de caráter mais aplicado, cujo objetivo principal consiste em desenvolver alternativas naturais para substituição parcial ou total dos conservantes sintéticos utilizados pela indústria alimentícia.

Também merece destaque a elevada densidade observada para descritores relacionados ao aumento da vida útil dos alimentos, segurança alimentar e embalagens, indicando que essas linhas de pesquisa vêm recebendo crescente atenção da comunidade científica. Esse comportamento acompanha as atuais demandas da indústria por tecnologias capazes de aumentar a estabilidade dos alimentos sem comprometer sua qualidade nutricional e sensorial.

Análise qualitativa

Após a seleção e análise dos estudos incluídos nesta revisão, realizou-se uma análise qualitativa dos resultados, com o objetivo de identificar as principais aplicações dos óleos essenciais como conservantes naturais em diferentes matrizes alimentares. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos estudos selecionados, destacando o tipo de alimento, o óleo essencial utilizado, sua espécie botânica e os principais efeitos observados na conservação dos alimentos.

Quadro 2 - Aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais em diferentes matrizes alimentares.

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
Carnes	Bovina	Limão Siciliano	<i>Citrus limon</i>	Inibiu o desenvolvimento de <i>Listeria monocytogenes</i> em carne bovina moída e reduziu os índices de	(Ben Hsouna <i>et al.</i> , 2017)

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
				pH e TBARS, mantendo a carne mais estável durante o armazenamento.	
	Bovina	<i>Heracleum lasiopetalum</i>	<i>Heracleum lasiopetalum</i>	Inibiu o crescimento de bactérias e fungos em carne bovina fresca e reduziu a oxidação lipídica, contribuindo para a estabilidade de cor e pH, quando incorporado a revestimento comestível à base de mucilagem.	(Barzegar; Alizadeh Behbahani; Mehrnia, 2020)
	Bovina	Tomilho e Orégano	<i>Thymus vulgaris</i> e <i>Origanum vulgare</i>	Inibiu a proliferação de <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> em carne bovina, quando incorporado a revestimento comestível à base de proteína de soja.	(Yemiş; Candoğan, 2017)
	Bovina	Cravo-da-índia (<i>Eugenol</i>)	<i>Eugenia caryophyllata</i>	Reduziu radicais livres (DPPH) e a oxidação lipídica, mantendo a estabilidade de cor da carne bovina exposta à venda, quando incorporado a material de embalagem ativa.	(Navikaite-Snipaitiene et al., 2018)
	Aves (frango)	Sálvia e Alecrim	<i>Salvia officinalis</i> L. e <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Inibiu o crescimento de <i>Staphylococcus</i> , <i>Kocuria</i> , <i>Enterobacteriaceae</i> , LAB e <i>Pseudomonas spp.</i>	(Kačániová et al., 2017)
	Aves (frango)	Erva-doce, Hortelã, Tomilho e Orégano	<i>Pimpinella anisum</i> L., <i>Mentha spicata</i> var. <i>crispa</i> , <i>Thymus vulgaris</i> L. e <i>Origanum vulgare</i> L.	Inibição do crescimento de <i>Enterobacteriaceae</i> e anaeróbios em coxas de frango armazenadas a $4 \pm 0,5$ °C.	(Kačániová et al., 2016)

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
	Aves (avestruz)	Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	Inibiu <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> e coliformes, além de reduzir a oxidação lipídica em carne de avestruz armazenada por 6 a 9 dias, quando incorporado a revestimento comestível à base de mucilagem.	(Heydari <i>et al.</i> , 2020)
	Porco	Tomilho	<i>Thymus vulgaris</i>	Inibiu <i>Enterobacteriaceae</i> , bactérias mesofílicas totais, leveduras, fungos e bactérias lácticas em carne suína crua, além de reduzir a oxidação lipídica e a perda de estabilidade de cor e pH.	(Mantzourani <i>et al.</i> , 2022)
	Porco	Blend de treze especiarias	Mistura de óleos essenciais (treze espécies)	Inibiu o crescimento de <i>Escherichia coli</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> , formando zonas antibacterianas em filme de gelatina/zeína aplicado à carne de porco refrigerada.	(Wang <i>et al.</i> , 2026)
Pescados	Peixe (barracuda)	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Apresentou eficácia antibacteriana contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, especialmente <i>Staphylococcus aureus</i> e <i>Escherichia coli</i> , quando incorporado a filme ativo de quitosan aplicado em peixe-agulhão (barracuda) refrigerado.	(Remya <i>et al.</i> , 2016)
	Peixe e frutos do mar	Loureiro, Gengibre e Endro	<i>Laurus nobilis</i> , <i>Zingiber officinale</i> e <i>Anethum graveolens</i>	Inibiu <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Vibrio alginolyticus</i> e outras bactérias isoladas de peixes e frutos do mar, além de reduzir a oxidação lipídica	(Snuossi <i>et al.</i> , 2016)

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
				(TBARS).	
	Peixe (salmão)	<i>Litsea cubeba</i>	<i>Litsea cubeba</i>	Inibiu <i>Vibrio parahaemolyticus</i> e retardou a oxidação lipídica do salmão durante o armazenamento, quando incorporado a revestimento comestível à base de goma xantana.	(Cui <i>et al.</i> , 2022)
	Peixe (tilápia)	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Reduziu a oxidação lipídica e a perda de cor e peso, mantendo a firmeza e a aceitabilidade sensorial do filé de tilápia, quando incorporado a revestimento à base de alginato.	(Vital <i>et al.</i> , 2018)
Embutidos	Linguiça toscana	Orégano e Alecrim	<i>Origanum vulgare</i> e <i>Rosmarinus officinalis</i>	Inibiu o crescimento de bactérias lácticas por até 11 dias em linguiça toscana refrigerada e embalada a vácuo.	(Badia <i>et al.</i> , 2020)
	Mortadela	Canela	<i>Cinnamomum verum</i>	Inibiu o crescimento de <i>Clostridium perfringens</i> tipo A em mortadela e reduziu a oxidação lipídica (TBARS), mantendo a estabilidade de cor do produto.	(De Abreu Martins <i>et al.</i> , 2021)
	Linguiça de peixe	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Inibiu bactérias psicrotróficas e <i>Escherichia coli</i> em linguiça de peixe tipo frescal.	(Evangelista-Barreto; Costa Júnior; Vieira, 2018)
Frutas	Mamão	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i>	Inibiu o crescimento fúngico, reduziu a oxidação lipídica e retardou o amadurecimento do mamão, quando incorporado a revestimento à base de cera de carnaúba.	(Miranda <i>et al.</i> , 2022)

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
	Pistache	Tomilho-shirazi	<i>Zataria multiflora</i>	Reduziu o crescimento de bactérias mesofílicas e fungos e manteve maior teor fenólico e atividade antioxidante no pistache fresco, quando incorporado a revestimento de alginato.	(Hashemi <i>et al.</i> , 2021)
	Morango	Limão Siciliano	<i>Citrus limon</i>	Inibiu o crescimento de bactérias e fungos na superfície do morango e reduziu a oxidação lipídica, mantendo a estabilidade de pH e de cor durante o armazenamento refrigerado.	(Quintana <i>et al.</i> , 2021)
Verduras e Legumes	Rabanete-preto	Tomilho	<i>Thymus vulgaris</i>	Inibiu o crescimento de <i>Listeria monocytogenes</i> em rabanete-preto durante o armazenamento, quando incorporado a revestimento de quitosan.	(Jovanović; Klaus; Nikšić, 2016)
	Espinafre	Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Reduziu a contagem total de micro-organismos e coliformes no espinafre fresco, quando incorporado a revestimento comestível à base de proteína de soro de leite (whey).	(Abedi; Lakzadeh; Amouheydari, 2021)
Bebidas	Suco de melancia	Canela e Cravo	<i>Cinnamomum verum</i>	Reduziu o crescimento de <i>Bacillus cereus</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> e <i>Staphylococcus aureus</i> em suco de melancia e em modelos alimentares líquidos, com efeito sinérgico entre cinamaldeído e óleo de cravo.	(Siddiqua <i>et al.</i> , 2015)
	Doogh (bebida)	Hortelã-pulegião e	<i>Mentha pulegium e</i>	Reduziu a contagem total de micro-	(Habibvand <i>et al.</i> , 2023)

Tipo de matriz	Alimento	Nome da Planta do Óleo Essencial	Espécie da Planta	Efeitos na Conservação	Referência
	láctea)	Froriepia	<i>Froriepia subpinnata</i>	organismos e apresentou elevada atividade antioxidante em <i>Doogh</i> (bebida láctea fermentada), quando incorporado em forma de nanoemulsão.	
Farinhas	Cuscuz	Hortelã-pulegião, Murta e Hortelã-pimenta	<i>Mentha pulegium</i> , <i>Myrtus communis</i> e <i>Mentha piperita</i>	Inibiu a contaminação por <i>Aspergillus flavus</i> e a produção de aflatoxina B1, além de reduzir a oxidação lipídica (TBARS), em cuscuz armazenado.	(Miri <i>et al.</i> , 2023)

Fonte: Própria autoria, com base nos artigos selecionados na revisão bibliográfica (2026).

A análise dos estudos selecionados demonstra que a aplicação de óleos essenciais como conservantes naturais tem sido investigada em uma ampla variedade de matrizes alimentares, incluindo carnes e produtos cárneos, leite e derivados, frutas, hortaliças, pescados, produtos de panificação e alimentos minimamente processados. Apesar da diversidade de aplicações, observa-se predominância de pesquisas envolvendo carnes e derivados, uma vez que esses alimentos apresentam elevada atividade de água, abundância de nutrientes e maior susceptibilidade ao crescimento microbiano e aos processos oxidativos.

Em relação aos óleos essenciais empregados, destacam-se principalmente aqueles obtidos de orégano (*Origanum vulgare*), tomilho (*Thymus vulgaris*), cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*), canela (*Cinnamomum verum*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), hortelã (*Mentha piperita*) e espécies do gênero *Citrus*. Esses óleos apresentam composição química rica em compostos fenólicos e terpenóides, como timol, carvacrol, eugenol, cinamaldeído, limoneno e linalol, reconhecidos por sua elevada atividade antimicrobiana e antioxidante.

Os resultados obtidos pelos diferentes estudos demonstram que a incorporação dos óleos essenciais foi capaz de reduzir significativamente o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes, retardar a oxidação lipídica, prolongar a vida útil dos alimentos e preservar atributos de qualidade durante o armazenamento. Entretanto, diversos autores ressaltam que a eficácia desses compostos depende de fatores como concentração utilizada, composição química do óleo, tipo de alimento, pH, atividade de água e interação com os componentes da

matriz alimentar.

Outro aspecto frequentemente observado refere-se ao desenvolvimento de estratégias tecnológicas destinadas a minimizar as limitações associadas ao uso direto dos óleos essenciais. Entre essas estratégias destacam-se a encapsulação, nanoemulsões, incorporação em filmes biodegradáveis e revestimentos comestíveis, tecnologias que permitem maior estabilidade dos compostos bioativos, liberação controlada e redução do impacto sensorial sobre os alimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta revisão evidenciam que os óleos essenciais representam uma das principais alternativas naturais atualmente investigadas para substituição parcial ou total dos conservantes sintéticos utilizados pela indústria alimentícia. A análise cienciométrica demonstrou crescimento da produção científica e significativa evolução temática, indicando que a área passou de estudos voltados principalmente à caracterização química para pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de tecnologias de aplicação em alimentos.

A forte associação entre os descritores relacionados à atividade antimicrobiana, atividade antioxidante, aumento da vida útil e segurança alimentar confirma que essas propriedades constituem o principal foco das pesquisas atuais. Além disso, o crescente destaque conferido às embalagens ativas, revestimentos comestíveis, encapsulação e nanoemulsões demonstra que a comunidade científica tem buscado superar as limitações tecnológicas inerentes aos óleos essenciais, favorecendo sua futura aplicação em escala industrial.

Nesse contexto, observa-se que a utilização dos óleos essenciais encontra-se alinhada às tendências contemporâneas da indústria de alimentos, especialmente em função da crescente demanda dos consumidores por produtos mais naturais, sustentáveis e livres de aditivos sintéticos. Embora desafios relacionados à estabilidade química, volatilidade e impacto sensorial ainda necessitem de investigação, os resultados disponíveis na literatura demonstram que esses compostos apresentam elevado potencial para integrar novas estratégias de conservação de alimentos, contribuindo simultaneamente para a segurança microbiológica, manutenção da qualidade e aumento da vida útil dos produtos.

A análise da literatura também permitiu identificar algumas lacunas que representam oportunidades para investigações futuras. Observa-se que a maior parte dos estudos concentra-se na avaliação da atividade antimicrobiana e antioxidante em condições experimentais controladas, havendo uma deficiência de pesquisas que avaliem o desempenho dos óleos essenciais em condições reais de processamento, armazenamento e distribuição industrial, etapa

essencial para a transição da escala laboratorial para a aplicação comercial.

Outra lacuna relevante é o pouco quantitativo de estudos voltados à avaliação sensorial dos alimentos formulados com óleos essenciais, uma vez que o impacto desses compostos sobre o aroma e o sabor representa um dos principais desafios para sua aceitação pelo consumidor e, conseqüentemente, para sua viabilidade comercial. Da mesma forma, observa-se reduzido número de pesquisas relacionadas à análise de viabilidade econômica e à avaliação toxicológica de longo prazo associada ao consumo contínuo de óleos essenciais incorporados aos alimentos. Por fim, observa-se que, embora estratégias como encapsulação e nanoemulsões venham sendo amplamente investigadas, ainda há carência de estudos voltados à padronização dessas tecnologias e à avaliação de seu desempenho em escala piloto ou industrial, etapa fundamental para tornar viável a incorporação dessas inovações do ambiente acadêmico para o setor produtivo.

BIBLIOGRAFIA

ABEDI, Atefeh; LAKZADEH, Leila; AMOUHEYDARI, Mehdi. **Effect of an edible coating composed of whey protein concentrate and rosemary essential oil on the shelf life of fresh spinach. Journal of Food Processing and Preservation** Blackwell Publishing Ltd, , 2021. Disponível em: <<https://www.scopus.com/pages/publications/85100554080?origin=resultslist>>

ABRAN – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NUTROLOGIA. *Clean Label: qual o significado e por que você deve prestar atenção nisso* . 25 fev. 2025. Disponível em: <<https://abran.org.br/imprensa/noticia/clean-label-qual-o-significado-e-por-que-voce-deve-prestar-atencao-nisso>> . Acesso em: 29 jun. 2026.

BADIA, Vinicius *et al.* **Effect of the addition of antimicrobial oregano (*Origanum vulgare*) and rosemary (*Rosmarinus officinalis*) essential oils on lactic acid bacteria growth in refrigerated vacuum-packed Tuscan sausage. Brazilian Journal of Microbiology** Springer, , 2020.

BAKKALI, F. *et al.* Biological effects of essential oils – A review. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, n. 2, p. 446–475, fev. 2008.

BARZEGAR, Hassan; ALIZADEH BEHBAHANI, Behrooz; MEHRNIA, Mohammad Amin. **Quality retention and shelf life extension of fresh beef using *Lepidium sativum* seed mucilage-based edible coating containing *Heracleum lasiopetalum* essential oil: an experimental and modeling study. Food Science and Biotechnology** The Korean Society of Food Science and Technology, , 2020.

BEN HSOUNA, Anis *et al.* **Citrus lemon essential oil: Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities with its preservative effect against *Listeria monocytogenes* inoculated in minced beef meat. Lipids in Health and Disease** BioMed Central Ltd., , 2017. Disponível em: <<https://www.scopus.com/pages/publications/85026807006?origin=resultslist>>

BIZZO, Humberto R.; HOVELL, Ana Maria C.; REZENDE, Claudia M. Óleos essenciais no Brasil: aspectos gerais, desenvolvimento e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 588–594, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa – IN nº 211, de 1º de março de 2023. *Estabelece as funções tecnológicas, os limites máximos e as condições de uso para os aditivos alimentares e os coadjuvantes de tecnologia autorizados para uso em alimentos.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-211-de-1-de-marco-de-2023-468509746>> . Acesso em: 29 jun. 2026.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 778, de 1º de março de 2023. *Dispõe sobre os princípios gerais, as funções tecnológicas e as condições de uso de aditivos alimentares e coadjuvantes de tecnologia em alimentos.* Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 mar. 2023. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-778-de-1-de-marco-de-2023-468499613>> . Acesso em: 29 jun. 2026.

BURT, Sara. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—

a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, n. 3, p. 223–253, ago. 2004.

COBO, M. J. *et al.* Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 62, n. 7, p. 1382–1402, jul. 2011.

CUI, Haiying *et al.* **Application of Xanthan-Gum-Based Edible Coating Incorporated with Litsea cubeba Essential Oil Nanoliposomes in Salmon Preservation**. **FoodsMDPI**, , 2022. Disponível em:

<<https://www.scopus.com/pages/publications/85131591275?origin=resultslist>>

DE ABREU MARTINS, Heloisa Helena *et al.* **Preservative of Essential Oil Blends: Control of *Clostridium perfringens* Type a in Mortadella**. **BRAZILIAN ARCHIVES OF BIOLOGY AND TECHNOLOGY**RUA PROF ALGACYR MUNHOZ MADER 3775-CIC, 81350-010 CURITIBA-PARANA, BRAZILINST TECNOLOGIA PARANA, , 2021.

DONSÌ, Francesco; FERRARI, Giovanna. Essential oil nanoemulsions as antimicrobial agents in food. **Journal of Biotechnology**, v. 233, p. 106–120, set. 2016.

EVANGELISTA-BARRETO, Norma Suely; COSTA JÚNIOR, Paulo Sérgio Pedroso; VIEIRA, Brenda Borges. **Control of psychrotrophic bacteria and *Escherichia coli* in frescal type fish sausage using oregano essential oil; [Controle de bacterias psicrótróficas e *Escherichia coli* em linguiça de peixe tipo frescal adicionada de óleo essencial de orégano]**. **Boletim do Instituto de Pesca**Institut Technologii Drewna, , 2018.

GLOBAL MARKET INSIGHTS INC. *Tamanho e participação do mercado de ingredientes de rótulo limpo 2025 – 2034* . Insights do mercado global, novembro. 2025. Disponível em: <<https://www.gminsights.com/industry-análise/clean-label-ingredients-market>> . Acesso em: 29 jun. 2026.

Guia alimentar para a população brasileira. 2 ed ed. Brasília: Ministério da Saúde, secretaria de atenção à saúde, departamento de atenção básica, 2014.

GYAWALI, Rabin; IBRAHIM, Salam A. Natural products as antimicrobial agents. **Food Control**, v. 46, p. 412–429, dez. 2014.

HABIBVAND, Marzieh *et al.* **Formulation of nanoemulsion carriers containing Pennyroyal (*Mentha pulegium*) and Gijavash (*Froriepia subpinnata*) essential oils for enriching Doogh (Iranian dairy drink)**. **IET Nanobiotechnology**John Wiley and Sons Inc, , 2023.

HASHEMI, Maryam *et al.* **Effect of alginate coating enriched with Shirazi thyme essential oil on quality of the fresh pistachio (*Pistacia vera* L.)**. **Journal of Food Science and Technology**Springer, , 2021.

HEYDARI, Samaneh *et al.* **The impact of Qodume Shirazi seed mucilage-based edible coating containing lavender essential oil on the quality enhancement and shelf life improvement of fresh ostrich meat: An experimental and modeling study**. **Food Science and Nutrition**Wiley-Blackwell, , 2020.

HYLDGAARD, Morten; MYGIND, Tina; MEYER, Rikke Louise. **Essential Oils in Food Preservation: Mode of Action, Synergies, and Interactions with Food Matrix Components**.

Frontiers in Microbiology, v. 3, 2012.

JOVANOVIĆ, Gordana D.; KLAUS, Anita S.; NIKŠIĆ, Miomir P. **Antimicrobial activity of chitosan coatings and films against *Listeria monocytogenes* on black radish; [Actividad antimicrobiana de coberturas y películas de quitosano contra *Listeria monocytogenes* en rábano negro]. Revista Argentina de Microbiología**Asociacion Argentina de Microbiología, , 2016.

KAČÁNIOVÁ, Miroslava *et al.* **Microbiological quality of chicken thighs meat after application of essential oils combination, EDTA and vaccum packing.** PotravinarstvoHACCP Consulting, , 2016.

KAČÁNIOVÁ, Miroslava *et al.* **Antimicrobial effect of sage (*Salvia officinalis* L.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) essential oils on microbiota of chicken breast. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences**De Gruyter Open Ltd, , 2017.

KRAEMER, Mariana Vieira Dos Santos *et al.* **Aditivos alimentares na infância: uma revisão sobre consumo e consequências à saúde. Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 32, 6 maio 2022.

LOUZADA, Maria Laura Da Costa *et al.* **Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008–2018. Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 1, p. 12, 15 mar. 2023.

LUIZ , Isabela das Chagas. *E-book - VOSviewer: tutorial para iniciantes* . Florianópolis: Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina, 2022. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cct/documentos/E_book_VOSviewer_17181006477198_10724.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2026.

MANTZOURANI, Ioanna *et al.* **Plant Extract and Essential Oil Application against Food-Borne Pathogens in Raw Pork Meat. Foods**MDPI, , 2022. Disponível em: <<https://www.scopus.com/pages/publications/85127378461?origin=resultslist>>

MIRANDA, Marcela *et al.* **Nano- and micro-sized carnauba wax emulsions-based coatings incorporated with ginger essential oil and hydroxypropyl methylcellulose on papaya: Preservation of quality and delay of post-harvest fruit decay. Food Chemistry: X**Elsevier Ltd, , 2022. Disponível em: <<https://www.scopus.com/pages/publications/85124391497?origin=resultslist>>

MIRI, Yamina Ben *et al.* **Potential of essential oils for protection of Couscous against *Aspergillus flavus* and aflatoxin B1 contamination. FOOD CONTROL**125 London Wall, London, ENGLANDELSEVIER SCI LTD, , mar. 2023.

NAVIKAITE-SNIPAITIENE, Vesta *et al.* **Development of antioxidant food packaging materials containing eugenol for extending display life of fresh beef. Meat Science**Elsevier Ltd, , 2018.

PRANOTO, Y.; RAKSHIT, S. K.; SALOKHE, V. M. **Enhancing antimicrobial activity of chitosan films by incorporating garlic oil, potassium sorbate and nisin. LWT - Food Science and Technology**, v. 38, n. 8, p. 859–865, dez. 2005.

Química de alimentos de Fennema. [S.l.]: Artmed, 2021.

QUINTANA, Somaris E. *et al.* **Comparison between essential oils and supercritical extracts into chitosan- based edible coatings on strawberry quality during cold storage.** **JOURNAL OF SUPERCRITICAL FLUIDS** RADARWEG 29, 1043 NX AMSTERDAM, NETHERLANDS ELSEVIER, , maio 2021.

Red meat and processed meat. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, World Health Organization, 2018.

REMYA, S. *et al.* **Effect of chitosan based active packaging film on the keeping quality of chilled stored barracuda fish.** **Journal of Food Science and Technology** Springer India, , 2016.

SIDDIQUA, S. *et al.* **Antibacterial activity of cinnamaldehyde and clove oil: effect on selected foodborne pathogens in model food systems and watermelon juice.** **JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY-MYSORE** 7TH FLOOR, VIJAYA BUILDING, 17, BARAKHAMBHA ROAD, NEW DELHI, 110 001, INDIA SPRINGER INDIA, , set. 2015.

SILVA, José Aparecido Da; BIANCHI, Maria De Lourdes Pires. **Cientometria: a métrica da ciência.** **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 11, n. 21, p. 5–10, 2001.

SNUOSSI, Mejdi *et al.* **Laurus nobilis, Zingiber officinale and Anethum graveolens Essential Oils: Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities against Bacteria Isolated from Fish and Shellfish.** **MOLECULES** ST ALBAN-ANLAGE 66, CH-4052 BASEL, SWITZERLAND MDPI, , out. 2016.

VINCENZI, Daniella; MENDES, Leticia De Jesus; MOTA, Vinícius Medeiros. **ADITIVOS COMO CONSERVANTES QUÍMICOS.** **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 9, p. 821–849, 30 set. 2021.

VITAL, Ana Carolina Pelaes *et al.* **Quality and sensory acceptability of fish fillet (Oreochromis niloticus) with alginate-based coating containing essential oils.** **Journal of Food Science and Technology** Springer, , 2018.

WANG, Chunyan *et al.* **Structural stability and antibacterial activity of gelatin/zein composite films loaded with thirteen-spices essential oil for chilled pork preservation.** **LWT** Academic Press, , 2026. Disponível em: <<https://www.scopus.com/pages/publications/105032647787?origin=resultslist>>

YEMIŞ, Gökçe Polat; CANDOĞAN, Kezban. **Antibacterial activity of soy edible coatings incorporated with thyme and oregano essential oils on beef against pathogenic bacteria.** **Food Science and Biotechnology** The Korean Society of Food Science and Technology, , 2017.