

FÁBIO OLIVEIRA LATRILHA

Estudo bibliométrico da produção científica da atividade antifúngica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Pesquisas Laboratorial em Saúde Pública

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Costa Pires

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Patricia de Souza Santos

São Paulo

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pelo Centro de Documentação – Coordenadoria de Controle de Doenças/SES-SP

©reprodução autorizada pelo autor, desde que citada a fonte

Latrilha, Fábio Oliveira

Estudo bibliométrico da produção científica da atividade antifúngica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno.

Tese (Doutorado em Ciências) - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Coordenadoria de Controle de Doenças, São Paulo, 2021.

Área de concentração: Pesquisas Laboratoriais em Saúde Pública.

Orientação: Profa. Dra. Maria de Fátima Costa Pires.

Co-orientador(a): Profa. Dra. Patricia de Souza Santos

1. Bibliometria. 2. Agentes antifúngicos. 3. Óleos voláteis.
4. Compostos químicos.

SES/CCD/CD - 437/2021

Elaborada por Renan Matheus Predasoli CRB 8/9275

Este trabalho teve o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior - CAPES. Bolsa de Doutorado.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, João Latrilha Neto e Ednalva Araújo Oliveira Latrilha, e a minha irmã, Juliana Latrilha, que sempre me deram forças para superar e ultrapassar obstáculos da vida e por nunca terem medido esforços para me apoiar nesta longa caminhada. Os meus alicerces.

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter colocado em meu caminho pessoas maravilhosas que puderam de alguma forma contribuir para realização deste trabalho.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Costa Pires, pelo exemplo de dedicação e seriedade, pela confiança, ensinamentos e amizade, meu especial agradecimento.

A minha coorientadora Dr^a. Patricia de Souza Santos pela disposição de ajudar e esclarecer dúvidas.

Aos membros da Banca de Qualificação: Dr^a. Dayse Pires Noronha, Prof. Dr. Cristiano Correa de Azevedo Marques e Prof. Dr. Cyro Alves de Brito, pelas sugestões propostas para o melhoramento deste trabalho.

Aos Professores do Programa de Pós Graduação da Coordenadoria de Controle de doenças área de concentração Pesquisas Laboratoriais em Saúde Pública pelo aprendizado e conhecimento transmitidos.

A Secretária do Programa de Pós Graduação da Coordenadoria de Controle de doenças Tirces Francine pela atenção e amizade.

À CAPES pela bolsa de estudos e auxílio financeiro.

Gratidão!

Lá na frente...
você entenderá algumas
coisas que hoje você não entende, e às
vezes não aceita. Lá na frente você verá
que aquilo que você julgou não ter dado
certo, na verdade deu, resultou em um
livramento.

Lá na frente você olhará para trás e
perceberá que tudo o que aconteceu,
teve um propósito maior.

Lá na frente quando toda a tempestade
passar, e o vento acalmar, você perceberá
que nunca esteve só, e até no silêncio,

Deus estava ouvindo a sua voz
embargada dizendo: Deus me ajuda!

E lá na frente, você olhará para o céu
e dirá: Deus, obrigado!

Um homem chamado Amor - Chico Xavier

Miriam Gaeski

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AND	Operador booleano
CG/MS	Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa
IBBD	Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica
IES	Instituição de Ensino Superior
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
NCBI	<i>National Center for Biotechnology Information</i>
NIH	<i>National Institutes of Health</i>
NLM	Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA
OE	Óleo essencial
PMC	PubMed Central
PubMed	Fonte de informação de pesquisa em literatura biomédica
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNESP	Universidade Estadual Paulista
USA	<i>United States of America</i>
VOS	<i>Visualization of Similarities</i>
VOSviewer	Software para construção e visualização de redes bibliométricas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de caracterização do estudo bibliométrico	35
Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção do estudo	42
Figura 3 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”	96
Figura 4 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal”	97
Figura 5 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal”	98
Figura 6 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents”	99
Figura 7 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”	100
Figura 8 – Rede de coocorrência de termos na MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents”	101
Figura 9 – Rede de coautoria mapeadas sobre gamma-terpineno	103
Figura 10 – Rede de coautoria mapeadas sobre terpinene-4-ol	104
Figura 11 – Rede de coautoria mapeadas sobre sabineno	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Período da publicação dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database	49
Tabela 2 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”	53
Tabela 3 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal”	55
Tabela 4 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabinense and antifungal”	57
Tabela 5 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents”	59
Tabela 6 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents”	61
Tabela 7 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “Terpinene-4-ol” and “antifungal agents”	63
Tabela 8 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999-2020	64
Tabela 9 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985-2020	65

Tabela 10 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005-2019	66
Tabela 11 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001-2020	67
Tabela 12 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003-2020	68
Tabela 13 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005-2019	69
Tabela 14 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “gamma-terpinene” and “antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 1999 a 2020	69
Tabela 15 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 1985 a 2020	70
Tabela 16 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “sabinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 2005 a 2019	70
Tabela 17 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre "gamma-terpinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020	71
Tabela 18 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre "terpinene-4" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2003 a 2020	71

Tabela 19 – Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre "sabinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2005 a 2019	72
Tabela 20 – Distribuição das publicações por instituições pública e privadas dos artigos selecionados (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 1985 a 2020	72
Tabela 21 – Número de publicações por país sobre “gamma-terpinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no período de 1999-2020	73
Tabela 22 – Número de publicações por país sobre “terpinene-4-ol and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no estudo no período de 1985-2020	74
Tabela 23 – Número de publicações por país sobre “sabinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no estudo no período de 2005-2019	75
Tabela 24 – Número de publicações por país sobre "gamma-terpinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2001 a 2020	76
Tabela 25 – Número de publicações por país sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2003 a 2020	77
Tabela 26 – Número de publicações por país sobre "sabinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2005 a 2019	77

Tabela 27 – Produção científica por periódico sobre “gamma-terpinene and antifungal” no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre no período de 1999-2020 ...	78
Tabela 28 – Produção científica por periódico sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre no período de 1985-2020 ...	79
Tabela 29 – Produção científica por periódico sobre “sabineno and antifungal” na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre no período de 2005-2019	79
Tabela 30 – Produção científica por periódico sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2001-2020	80
Tabela 31 – Produção científica por periódico sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2003-2020	81
Tabela 32 – Produção científica por periódico sobre “sabinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2005-2019	81
Tabela 33 – Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene, conforme metodologia na pesquisa (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020	82
Tabela 34 – Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene, conforme metodologia na pesquisa (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020	83
Tabela 35 – Produção científica dos compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene, óleo essencial extraído de plantas e/ou adquiridos comercialmente (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020	83

Tabela 36 – Produção científica dos compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene, óleo essencial extraído de plantas e/ou adquiridos comercialmente (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020	84
Tabela 37 – Distribuição dos tipos de extração dos compostos químicos estudados (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020	85
Tabela 38 – Distribuição dos tipos de extração dos compostos químicos estudados (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 1985 a 2020	85
Tabela 39 – Frequência absoluta dos artigos mais citados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre os compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene estudados no período de 1985-2020	89
Tabela 40 – Frequência absoluta dos artigos mais citados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre os compostos químicos gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene estudados no período de 2001-2020.....	90
Tabela 41 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999 a 2020	91
Tabela 42 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985 a 2020	92
Tabela 43 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019	92
Tabela 44 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001 a 2020	93

Tabela 45 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003 a 2020	93
Tabela 46 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019	94
Tabela 47 – Vida média dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre o tema gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene no período de 1985-2020	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999 a 2020 – Total de 90 artigos	43
Gráfico 2 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985 a 2020 – Total de 44 artigos	44
Gráfico 3 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019 – Total de 41 artigos	45
Gráfico 4 – Distribuição do número de publicações fora do tema mais estudados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, no período de 2001 a 2020 – Total de 72 artigos	46
Gráfico 5 – Distribuição do número de publicações fora do tema no PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, no período de 2003 a 2020 – Total de cinco artigos	47
Gráfico 6 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019 – Total de 29 artigos	48
Gráfico 7 – Frequência da produção científica sobre “gamma-terpinene and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (1999-2020)	49
Gráfico 8 – Frequência da produção científica sobre “terpinene-4-ol and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (1985-2020)	50
Gráfico 9 – Frequência absoluta da evolução da produção científica sobre “sabinene and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (2005-2019)	50
Gráfico 10 – Frequência da produção científica sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” na PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2001-2020)	51
Gráfico 11 – Frequência da produção científica sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2003-2020)	51

Gráfico 12 – Frequência da produção científica sobre “sabinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2005-2019)	52
Gráfico 13 – Frequência relativa das famílias das plantas medicinais identificadas nos estudos selecionados no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (A) e PubMed/MEDLINE - MeSH Database (B) no período 1985-2020	86

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo conhecer a produção científica sobre a atividade antifúngica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, de óleos essenciais. Trata-se de um estudo descritivo, exploratório de abordagem quantitativa, realizado por meio de revisão da literatura, onde foi possível mapear a produtividade científica dos compostos bioativos citados. A busca foi realizada em fevereiro de 2021, abordando o período de 1964 a 2020, utilizando a fonte de informação PubMed/MEDLINE. Na pesquisa livre os termos gamma-terpinene and antifungal, terpinene-4-ol and antifungal e sabinene and antifungal e no MeSH Database - *Medical Subject Heading Terms* (Mesh Terms – MeSH) desenvolvido pela U.S *National Library of Medicine*, utilizando os termos indexados gamma-terpinene and antifungal agents, terpinene-4-ol and antifungal agentes e sabinene and antifungal agents. Foram selecionados e analisados após os critérios de inclusão 192 artigos científicos. A análise foi realizada de forma descritiva com apresentação de frequências absolutas e relativas. O número de citações por artigo foi realizado no Google Acadêmico. Por meio do VOSViewer® foi analisado a rede de colaboração por coautoria e por coocorrência dos termos de pesquisa. A *Banaras Hindu University*, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal do Ceará, Universidade de Coimbra e Universidade de Belgrado, Sérvia são as instituições que mais publicaram no período. A maioria dos autores desenvolveram as pesquisas nas instituições públicas. Iran, a Índia e o Brasil foram os países que mais publicaram. Os periódicos que mais publicaram estão localizados no Reino Unido e nos Estados Unidos. A família de plantas medicinais mais estudadas foram Lamiaceae, Apiaceae e Myrtaceae. As plantas medicinais mais pesquisadas quanto à atividade antifúngica foram: *Origanum vulgare* L. (Orégano), *Thymus vulgaris* L. (Tomilho), *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim), *Melaleuca alternifolia* L. (Melaleuca), *Origanum majorana* L. (Manjerona). *Candida albicans* foi a espécie mais estudada, seguida de *Aspergillus niger* e *Aspergillus flavus*. A vida média em anos dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre gamma-terpineno foi de 6,5 anos; terpinene-4-ol de 5 anos e sabineno 7 anos e na pesquisa MeSH Database, gamma-terpineno 7 anos, terpinene-4-ol de 5 anos e sabineno de 8 anos. A análise de rede de correlação por coautoria e por coocorrência dos termos

utilizados na pesquisa dos artigos selecionados, o gamma-terpineno identificou três cluster, o terpinene-4-ol dois cluster e o sabineno apenas um cluster. Com base nas análises desta pesquisa com dados indexados na fonte de informação PubMed/MEDLINE foi possível identificar um crescimento nos estudos dos compostos químicos isolados de óleos essenciais.

Palavras-chave: Agentes antifúngicos; Óleos voláteis; Compostos químicos; Produção científica.

ABSTRACT

This work aimed to know the scientific production on the antifungal activity of the chemical compounds gamma-terpinene, terpinene-4-ol and sabinene, in essential oils. This is a descriptive, exploratory study with a quantitative approach, carried out through a literature review, where it was possible to map the scientific productivity of the aforementioned bioactive compounds. The search was carried out in February 2021, covering the period from 1964 to 2020, using the information source PubMed/MEDLINE. In the free search the terms gamma-terpinene and antifungal, terpinene-4-ol and antifungal and sabinene and antifungal and in the MeSH Database - Medical Subject Heading Terms (Mesh Terms) developed by the US National Library of Medicine, using the indexed terms gamma -terpinene and antifungal agents, terpinene-4-ol and antifungal agents and sabinene and antifungal agents. 192 scientific articles were selected and analyzed after the inclusion criteria. The analysis was performed descriptively with the presentation of absolute and relative frequencies. The number of citations per article was performed on Google Scholar. Through VOSViewer®, the collaboration network was analyzed by co-authorship and by co-occurrence of the search terms. Banaras Hindu University, State University of São Paulo (UNESP), Federal University of Ceará, University of Coimbra and University of Belgrade, Serbia are the institutions that published the most in the period. Most authors developed the research in public institutions. Iran, India and Brazil were the countries that published the most. The most published journals are located in the United Kingdom and the United States. The most studied family of medicinal plants were Lamiaceae, Apiaceae and Myrtaceae. The most researched medicinal plants in terms of antifungal activity were: *Origanum vulgare* L. (Oregano), *Thymus vulgaris* L. (Thyme), *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary), *Melaleuca alternifolia* L. (Melaleuca), *Origanum majorana* L. (Marjoram). *Candida albicans* was the most studied species, followed by *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*. The average life in years of selected articles in PubMed/MEDLINE - free search on gamma-terpinene was 6.5 years; 5-year terpinene-4-ol and 7-year sabinene and in the MeSH Database survey, 7-year gamma-terpinene, 5-year terpinene-4-ol and 8-year sabinene. The analysis of the correlation network by co-authorship and by co-occurrence of the terms used in the research of the selected articles, gamma-terpinene identified three clusters,

terpinene-4-ol two clusters and sabinene only one cluster. Based on the analysis of this research with data indexed in the PubMed/MEDLINE information source, it was possible to identify a growth in the studies of chemical compounds isolated from essential oils.

Keywords: Antifungal agents; Volatile oils; Chemical compounds; Scientific production.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	24
1.1 Plantas medicinais.....	24
1.2 Classificação Botânica das famílias que contém os compostos Químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno.....	25
1.2.1 Lamiaceae	25
1.2.2 Myrtaceae	26
1.2.3 Apiaceae	26
1.2.4 Zingiberaceae	27
1.2.5 Cupressaceae	27
1.3 Antifúngicos naturais.....	28
1.4 Óleos essenciais.....	28
1.5 Atividade antimicrobiana de óleos essenciais.....	29
1.6 Metabólitos secundários de plantas.....	30
1.7 Compostos químicos.....	30
1.7.1 Gamma-terpineno.....	30
1.7.2 Terpinene-4-ol.....	31
1.7.3 Sabineno.....	31
1.8 Bibliometria.....	32
2. OBJETIVOS.....	36
2.1 Objetivo geral.....	36
2.2 Objetivos específicos.....	36
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 Universo de estudo.....	37
3.1.1 Fonte de informação - PubMed/MEDLINE.....	37
3.2 Coleta de dados.....	38
3.2.1 Critérios de exclusão.....	38
3.3 Características formais e de conteúdos abordados.....	39
3.3.1 Características formais da produção científica.....	39

3.3.2 Características dos conteúdos abordados.....	39
3.4 Tratamento Bibliométrico.....	39
3.4.1 Artigos mais citados.....	40
3.4.2 Subtemas abordados.....	40
3.4.3 Pesquisa da Vida-Média dos artigos.....	40
3.4.4 Análise de rede de correlação por coautoria e por coocorrência.....	41
3.4.5 Análise dos dados.....	41
4. RESULTADOS.....	42
4.1 Artigos recuperados no estudo.....	42
4.2 Características formais da produção científica.....	48
4.2.1 Distribuição das publicações por ano.....	48
4.2.2 Distribuição dos artigos por autoria.....	52
4.2.3 Autores com mais de uma publicação científica.....	64
4.2.4 Publicações por instituições.....	69
4.2.5 Produção de artigos por instituição pública e privada.....	72
4.2.6 Distribuição da produção de artigo pelos países.....	73
4.2.7 Produção científica por periódicos.....	78
4.3 Características dos conteúdos abordados.....	82
4.3.1 Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, conforme metodologia utilizado na pesquisa	82
4.3.2 Produção científica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, óleo essencial extraídos de plantas e/ou adquiridos comercialmente.....	83
4.3.3 Distribuição da produção científica dos tipos de Extração dos compostos estudados.....	84
4.3.4 Famílias e espécies de plantas medicinais estudadas.....	85
4.3.5 Fungos mais estudados.....	87
4.3.6 Artigos mais citados.....	88
4.3.7 Subtemas abordados.....	91
4.3.8 Vida-média dos artigos selecionados na pesquisa.....	94
4.4 Redes de coocorrências de termos	95
4.5 Redes de coautoria.....	102

5. DISCUSSÃO.....	106
6. CONCLUSÕES.....	117
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	119
8. ANEXOS.....	140

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os antimicrobianos de origem vegetal têm despertado o interesse dos cientistas e utilizados como alternativas aos antimicrobianos tradicionais (Deus, 2011).

Estudos têm comprovado a atividade antifúngica de óleos essenciais e dos compostos químicos deles extraídos. (Sati & Joshi 2011; Pires et al., 2014; Stević et al., 2014). Essas substâncias podem atuar sinergicamente com drogas sintéticas, melhorando e potencializando a ação dos compostos sobre os fungos (Al-Fatimiet et al., 2007).

Estudar a produção científica da atividade antifúngica de compostos químicos isolados de óleos essenciais se justifica para identificar os progressos e direcionamentos da investigação científica realizados nesta área do conhecimento.

1.1 Plantas medicinais

Há séculos, as plantas são utilizadas para o tratamento de doenças infecciosas, preservação de alimentos e produção de perfumes. A resistência dos microrganismos aos antimicrobianos, em combinação com o aparecimento de doenças emergentes, requer a pesquisa de novos medicamentos eficazes e seguros. As plantas medicinais possuem diversidade biológica e estrutural de componentes, como fonte renovável para a descoberta de novos compostos antifúngicos (Di Stasi et al., 2002; Gurib-Fakim, 2006; Pires et al., 2014).

As plantas medicinais são utilizadas pela medicina tradicional e popular (Di Stasi et al., 2002; Gurib-Fakim, 2006). Diferentes partes do vegetal, como folhas, caules, raízes, flores, frutos e sementes, podem apresentar propriedades medicinais (Simões, 2007). Estas propriedades estão relacionadas com a presença de compostos bioativos, que apresentam características químicas classificados como metabólitos primários ou secundários (Briskin, 2000).

O estudo dos compostos químicos de plantas tem apresentado importância comercial na área farmacêutica, alimentar e de perfumaria. Na área farmacêutica o

interesse encontra-se nas propriedades farmacológicas dessas substâncias, já na área alimentar visam a conservação dos alimentos a partir da inibição do crescimento de microrganismos deteriorantes, bem como no controle de doenças de plantas (Brewer, 2011; Maia et al., 2014; Gyawali e Ibrahim, 2014).

Muitos dos medicamentos utilizados no tratamento de doenças infecciosas são desenvolvidos a partir de produtos naturais e são consideradas importantes fontes na obtenção de novos medicamentos (Sati e Joshi, 2011).

1.2 Classificação Botânica das famílias que contém os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno

1.2.1 Lamiaceae

Segundo o *Tropicos Missouri Botanical Garden*, a família Lamiaceae contém aproximadamente 260 gêneros e 7.193 espécies, só no Brasil existem 26 dos 260 gêneros e 350 espécies. As espécies dessa família são originárias das regiões mediterrâneas, Oriente Médio e das montanhas subtropicais (Lorenzi e Matos, 2002). As folhas são opostas decussadas ou verticiladas, simples ou compostas, podendo ser inteiras, denteadas ou lobadas, pecioladas ou sésseis e sem estípulas (Harley, et al., 2004).

A viabilidade econômica, da Lamiaceae é difundida, destacando-se a *Mentha* L. (menta), *Lavandula angustifolia* Mill (lavanda), *Origanum vulgare* L. (orégano), *Rosmarinus officinalis* L. (alecrim) e o *Thymus vulgaris* L. (tomilho), entre outras espécies. As espécies são ricas em óleos essenciais, sendo utilizadas na culinária, cosméticos e com finalidade medicinal (Souza e Lorenzi, 2008; Souza e Lorenzi, 2012; Oliveira, 2014). Alguns óleos essenciais dessa família apresentam propriedades medicinais como a atividade antifúngica (Lima e Cardoso, 2007; Lemes e Ferri, 2011).

O alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), menta (*Mentha piperita* L.) e o manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) apresentam óleos essenciais com atividade antifúngica. (Santin, 2013).

1.2.2 Myrtaceae

A família Myrtaceae contém 145 gêneros e cerca de 6000 espécies (WCSP, 2018). Esta família está nas regiões tropicais e subtropicais, na Austrália, sudeste da Ásia e América tropical (Wilson et al., 2005; Wilson et al., 2011; Beech et al., 2017).

No Brasil estão registrados 19 gêneros e cerca de 1028 espécies, encontradas na Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pampa e Pantanal (Flora do Brasil 2020).

A família Myrtaceae apresenta potencial econômico, espécies são utilizadas na alimentação, como por exemplo: *Psidium guajava* L. (goiaba) e *Eugenia uniflora* L. (pitanga), consumidas, como: suco, doces, geleias e sorvetes (Lorenzi et al., 2006). E com atividade medicinal destaca-se o *Eucalyptus globulus* L. (eucalipto), empregado nos sintomas da gripe, congestão nasal e sinusite (Lorenzi e Matos, 2002).

1.2.3 Apiaceae

A família Apiaceae é cosmopolita com cerca de 400 gêneros e 4000 espécies. No Brasil encontram-se oito gêneros e aproximadamente 100 espécies (Souza e Lorenzi, 2008). O cultivo das espécies desta família é comum nas hortas por serem hortaliças e condimentos, algumas são utilizadas como planta medicinal e exploradas pela indústria farmacêutica e cosmética. Antigamente era conhecida como Umbelliferae, devido as flores estarem dispostas na forma de umbela. As flores são pequenas e possuem simetria radial com cinco sépalas, cinco pétalas e cinco estames (Ramos et al., 2006).

As plantas utilizadas como condimentos na alimentação humana, possuem princípios ativos como metabólitos secundários que estão presentes nos óleos essenciais e que conferem característica aromática. Essa característica está presente nas plantas da família Apiaceae, nas folhas, flores, casca ou raiz (Silva et al., 2013). São fontes de gomas e resinas que têm uso medicinal como sedativos, antiespasmódicos e estimulantes. (Ramos et al., 2006).

1.2.4 Zingiberaceae

A família Zingiberaceae da ordem Zingiberales, compreende 53 gêneros e mais de 1.200 espécies nativas de regiões tropicais, como sul e sudeste da Ásia, na África tropical e América do Sul e Central (Kress et al., 2002).

A espécie *Zingiber montanum* (J. Koning) Link ex A. Dietr. é um dos representantes dessa família, uma planta herbácea que produz um aglomerado de folhas de grandes rizomas, originária de Bangladesh, Índia, Malásia, Tailândia, Indonésia e Sri Lanka (Khare, 2007). Tradicionalmente, são utilizados para o tratamento de asma, entorses, dores musculares, inflamações, feridas e como repelente de mosquitos, carminativo e antidisentérico (Singh et al., 2015).

Zingiber officinale Roscoe, conhecida também como Mangarataia, Gengibre, Ginger entre outros, adaptou-se bem em climas tropical, subtropical e em regiões frias. Apresenta atividades medicinais, indicado em casos de cólicas, dores de garganta, resfriados, náusea e enjoos, gripe, bronquite, rouquidão, asma, reumatismo (Akbar, 2020).

1.2.5 Cupressaceae

A família Cupressaceae, presente em todos os continentes exceto na Antártica, compreende 32 gêneros e 162 espécies (Mao et al., 2012).

A madeira das árvores apresenta compostos voláteis como terpenos e terpenóides que podem ser extraídos para uso na indústria, possuem odores fortes e frequentemente agradáveis (Otto e Wilde, 2001). O cerne, a casca e as folhas são as partes da planta mais ricas em terpenos (Zhao, 2007).

Juniperus saltuaria é uma espécie endêmica no sul da China e na encosta ensolarada das montanhas Sergyemla (Sygera) no sudeste do Tibete (Liu et al., 2016), de 4200 a 4520 m de altitude (Liu et al., 2011; Chen et al., 2018).

1.3 Antifúngicos naturais

As doenças fúngicas acometem cerca de 1,5 milhão de pessoas por ano (Bongomin et al., 2017). São negligenciadas pelas autoridades de saúde pública, apesar das mortes serem evitáveis (Brown, Denning e Levitz, 2012; Rodrigues, 2018).

Dentre os antibióticos utilizados na clínica médica, cerca de 80% são, diretamente ou indiretamente, derivados de produtos naturais (Roemer et al., 2011; Negri et al., 2014). Quanto aos antifúngicos, duas das três classes utilizadas, são derivadas de produtos naturais (polienos e equinocandinas) (Roemer e Krysan, 2014).

Os óleos essenciais são estudados como uma alternativa ao controle de microrganismos patogênicos, por apresentarem efeitos no crescimento de microrganismos (Agarwal et al., 2001; Singh et al., 2008; Ferreira et al., 2013; Negri et al., 2014).

1.4 Óleos essenciais

Os óleos essenciais são produzidos por mais de 17.500 espécies de plantas, e como exemplo os das famílias Lamiaceae, Rutaceae, Myrtaceae, Zingiberaceae e Asteraceae, com cerca de 300 espécies comercializadas (Mérillon e Rivière, 2018).

Os óleos essenciais são metabólitos secundários obtidos da fração volátil de plantas por processo de hidrodestilação ou arraste a vapor, mas podem ser produzidos também por esmagamento, extração, hidrólise. São caracterizados por apresentarem uma composição muito diversa, derivada principalmente de dois grupos, os terpenóides (monoterpenos e sesquiterpenos) e fenilpropanóides, incorporam moléculas como ácidos graxos, derivados de enxofre e óxidos (Calsamiglia et al., 2007; Stringaro et al., 2018). Diferentes partes das plantas têm sido usadas para obtenção do óleo essencial: flores, folhas, sementes, raízes, frutos, cascas, rizomas e tubérculos (Aridogan et al., 2002; Abdallah e Abdalla, 2018; Raj Joshi et al., 2018; Takooree et al., 2019).

Os compostos dos óleos essenciais de plantas apresentam diversas propriedades farmacológicas, como: atividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante, anticolinesterásica, anti-helmíntica, antiparasitária, analgésica, sedativa,

antitumoral, entre outras (Henriques et al., 2014). Oferecendo melhor biocompatibilidade e menos efeitos colaterais no corpo humano, os óleos essenciais de plantas são considerados como alternativas potenciais aos antibióticos e têm sido amplamente utilizados no tratamento de infecções cutâneas (Wińska et al., 2019).

Cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas (Bhavanani e Ballou, 1992; Gazim et al., 2008).

Devido ao aumento dos casos de resistência aos antifúngicos utilizados atualmente, existe um consenso sobre a necessidade de antifúngicos novos, seguros e eficientes para serem utilizados em prol da humanidade (Sati & Joshi 2011), situação que tem levado à pesquisa de produtos naturais com atividade antifúngica.

Na última década, estudos mostram o potencial da utilização de óleos essenciais na medicina complementar, no tratamento de doenças fúngicas. Vale ressaltar que a maioria dessas substâncias foi declarada como alternativa aos fungicidas sintéticos de origem natural (Mohamed Abdel-Kader et al., 2011; Stević et al., 2014).

1.5 Atividade antimicrobiana de óleos essenciais

Nos últimos anos, houve um crescimento nas pesquisas sobre novos agentes antimicrobianos provenientes de várias fontes, com o objetivo de conter a resistência dos microrganismos (Balouiri et al., 2015).

A atividade antimicrobiana está, geralmente, associada à presença de pequenas moléculas oxigenadas, capazes de estabelecer pontes de hidrogênio, exemplos como timol, carvacrol, eugenol, linalol, geraniol ou geranial. Geralmente atuam por modificações da membrana externa dos microrganismos e por inibição de enzimas da cadeia respiratória, comprometendo o equilíbrio energético da célula (Proença da Cunha et al., 2012).

Estudos sugerem que a atividade antifúngica de óleos essenciais é devido aos efeitos sinérgicos de vários componentes (Moon et al., 2011; Pinto et al., 2014). Os compostos terpênicos mais encontrados são monoterpenos (C₁₀) e sesquiterpenos (C₁₅), e os mais estudados devido às diversas propriedades biológicas (Dubey et al., 2003; Dewick, 2009; Kawase, 2013).

1.6 Metabólitos secundários de plantas

Na década de 1960 foi introduzida a cultura de células vegetais como uma possível ferramenta para a produção de metabólitos secundários de plantas. Diferentes estratégias, utilizando sistemas *in vitro*, têm sido estudadas com o objetivo de melhorar a produção de compostos secundários de plantas (Bourgaud et al., 2001; Fumagali et al., 2008).

Os metabólitos secundários, apresentam funções como proteção contra herbívoros e patógenos, ação alelopática, podendo agir como atrativos para animais polinizadores (Larcher, 2004; Taiz e Zeiger, 2013).

São estruturas complexas, de baixo peso molecular, com atividades biológicas em baixas concentrações (Berg; Lubert, 2008). São classificados como Fenólicos, Alcaloides, Saponinas e Terpenos (Delbone; Lando, 2010; Cunha et al., 2016). São substâncias necessárias para sobrevivência da planta, incluindo polinização e proteção contra microrganismos e fitopatogênicos (Verpoorte e Alfermann, 2000; Yang et al., 2018).

Terpenos, também chamados de terpenoides ou isoprenoides, constituem a classe de produtos naturais com mais de 55.000 compostos conhecidos (Chang et al., 2010; Guimarães, Serafini, Quintans-Júnior, 2014). Segundo Marei et al (2012), são classificados em dois grupos: monoterpenos hidrocarbonados e monoterpenos oxigenados.

São conhecidos mais de 8.000 compostos fenólicos com estruturas químicas diferentes e, conseqüentemente, com atividades biológicas variadas (Yáñez et al., 2004; Yazaki et al., 2009).

1.7 Compostos químicos

1.7.1 Gamma-terpineno

O gamma-terpineno é um monoterpeno presente nas famílias Lamiaceae e Myrtaceae e em diversas espécies de plantas farmacologicamente ativas, por exemplo, no gênero *Eucalyptus*. Essa molécula foi descrita como anti-inflamatória e

microbicida, mas pouco se sabe sobre os mecanismos por trás dos efeitos (Ramalho et al., 2015; Ramalho et al., 2016).

No estudo realizado por Alexa et al. (2018), foi investigado a composição química e o potencial sinérgico de dois óleos essenciais (OE), obtidos de *Salvia officinalis* L. e *Thymus vulgaris* L. O perfil de Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (GC-MS) isolou de *T. vulgares* gamma-terpineno na proporção de 68,415%. Gamma-terpineno apresentou atividade antifúngica *in vitro* contra *Fusarium graminearum*; o efeito herbicida usando sementes de plantas daninhas e atividade antiproliferativa *in vitro* em duas linhagens de melanoma.

1.7.2 Terpinene-4-ol

Terpinene-4-ol, um monoterpeno e o principal componente bioativo do óleo da árvore do chá (*Melaleuca alternifolia*), e presente em uma variedade de plantas aromáticas (laranjas, tangerinas, orégano, limoeiro da Nova Zelândia, Cedro japonês e pimenta preta) (Pino et al., 2003).

O terpinene-4-ol possui propriedades antifúngicas (Mondello et al., 2006; Mertas et al., 2015). Foi demonstrado que a combinação desta substância natural com medicamentos convencionais pode ajudar a tratar infecções resistentes por fungos (Saad et al., 2010; Mertas et al., 2015).

1.7.3 Sabineno

Sabineno é um monoterpeno bicíclico que pode ser utilizado como aromatizante, aditivos para perfumes, produtos químicos finos e biocombustíveis avançados. Até o momento, não está disponível comercialmente, uma vez que não existe um processo de fabricação. Pode ser encontrado no óleo essencial da planta *Aloysia sellowii* (Briquet) Moldenke (Verbenaceae) (conhecida como erva-de-sepultura), pimenta preta, noz moscada e folhas do grupo *Duguetia furfuracea* (conhecida como araticum seco). Este composto está presente nas famílias Verbenaceae, Myristicaceae, Piperaceae, Annonaceae, entre outras (Rossato et al., 2006; Valter et al., 2008; Cao et al., 2018).

1.8 Bibliometria

Estudos bibliométricos têm sido realizados em diversas áreas do conhecimento. Os indicadores quantitativos das publicações e as tecnologias da informação são os elementos usados na avaliação da produção científica capazes de avaliar os padrões e tendências relacionados, fornecendo informações úteis no direcionamento da investigação científica (Koo, 2017).

A Bibliometria surgiu no início do século XX como uma “ferramenta” a partir da necessidade de se conhecer o que está ocorrendo com a produção do conhecimento na sociedade e para acompanhar o crescimento e desenvolvimento das diferentes áreas da ciência (Roistang, 1996).

Os estudos métricos são métodos e técnicas de mensuração e avaliação da produção, circulação e uso da informação que vêm se fortalecendo com o crescimento da produção científica e os avanços informacionais. Com essa mudança abre-se um paradigma centrado na informação, quantidade de informações e novos conhecimentos produzidos por pesquisas científicas (Noronha; Maricato, 2008). Entre as técnicas métricas aplicadas às atividades científicas estão a bibliometria, cientometria, infometria e a webmetria.

A bibliometria e a cientometria são procedimentos dedicados a mensurar o desenvolvimento da ciência – seja de uma área do conhecimento, disciplina ou temática.

A Bibliometria é uma área de estudo da Ciência da Informação que analisa a produção científica, que com suas métricas e indicadores pode contribuir no desenvolvimento e progresso da ciência (Araújo e Alvarenga, 2011). É uma importante ferramenta de gestão da informação registrada, que está à disposição dos pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento (Daim et al., 2006; Thelwall, 2008; Rostirolla, 2014; Martínez et al., 2015).

Os estudos bibliométricos iniciaram no Brasil na década de 1970, principalmente com os estudos realizados no Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação – IBBD, hoje Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica, IBICT. Os estudos nesse período incidiram sobre a literatura científica de vários campos científicos, desde algumas áreas por inteiro como, por exemplo, Química (Carvalho, 1975) e Geologia (Figueiredo, 1972), assuntos específicos em

uma área, como a doença de Chagas (Caldeira, 1974), a esquistossomose (Oliveira, 1975) ou a literatura do cacau (Ribeiro, 1978). Alguns estudos sobre a produtividade de autores de alguma instituição de ensino e pesquisa, como, por exemplo, os pesquisadores do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (Carvalho, 1976).

Ao longo da década de 1980 houve uma queda no interesse pela bibliometria, tanto no Brasil como no exterior. No início dos anos 1990, com as possibilidades do uso do computador, voltou a haver interesse na exploração das metodologias quantitativas. Na primeira *International Conference on Bibliometrics and Theoretical Aspects of Information Retrieval*, ocorreu na Bélgica, em 1987.

Como o avanço da ciência tornou-se inevitável, o surgimento da cientometria que é considerada como estudo da mensuração do processo científico e tecnológico, por envolver estudos quantitativos e a análise das inter-comparações das atividades científicas. A cientometria foi criada em 1960, com o intuito de estudar a atividade científica como fenômeno social por intermédio de indicadores e modelos matemáticos (Hayashi, 2012).

Segundo Moraes e Giroldo (2014), a cientometria fornece embasamento para desenvolver o estudo, uma vez que a mesma permite estudos quantitativos para compreensão das informações da produção científica.

O maior desenvolvimento das tecnologias da informação criou novas perspectivas para os estudos de produção de conhecimento na ciência. No entanto, novos métodos foram utilizados para a mensuração das informações produzidas neste novo contexto tecnológico, com o surgimento de novas nomenclaturas para mensurar essas informações, conhecidas na literatura como infometria e webmetria.

Segundo Vanti (2002) a infometria atua em um campo mais abrangente em comparação com alguns subcampos dos estudos métricos (bibliometria e cientometria), podendo alcançar qualquer formato ou tipo de informação.

De acordo com Miranda e Shintaku (2016) webmetria pode ser uma ferramenta útil na análise e aperfeiçoamento de sistemas de descoberta do conhecimento.

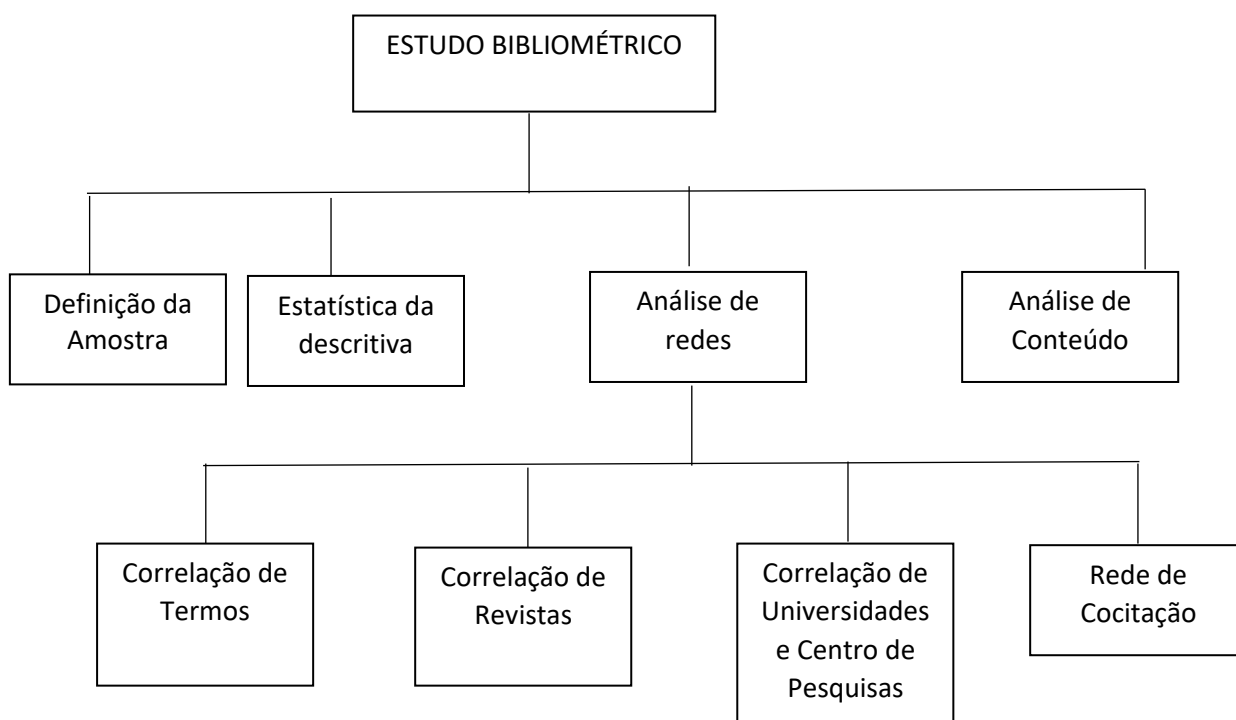
Os estudos métricos da informação se desenvolvem com base na aplicação de leis bibliométricas que medem e quantificam os produtos da atividade científica. Assim, citar as leis de Lotka (1926), Bradford (1934) e Zipf (1935), pioneiros na criação das leis bibliométricas, torna-se obrigatório na abordagem deste tema.

A bibliometria possui três leis que sustentam a formação e servem de base para o desenvolvimento e aplicação, a Lei de Lotka, que analisa a produtividade dos autores, a Lei de Bradford, que analisa a produtividade de periódicos, e a Lei de Zipf, conhecida como “lei do mínimo esforço”, que analisa a frequência da ocorrência de palavras (Guedes et al. 2005 e Araújo, 2007).

Diversos são os indicadores e variáveis utilizados para analisar e estudar a produção científica, tecnológica e as relações e interações. Os indicadores bibliométricos e cientométricos podem ser agrupados, em quatro categorias: 1 - Indicadores que buscam medir a produtividade científica e tecnológica, sendo os principais, o número de artigos e livros publicados e patentes registradas; 2 - Indicadores que buscam fazer aproximações quanto ao uso e a qualidade dos documentos, baseados, principalmente, nos estudos de citações; 3 - Indicadores de colaboração, que buscam analisar, sobretudo, redes sociais e colaborativas estabelecidas entre pesquisadores, organizações ou países. Utilizam técnicas de análise de coautoria (no caso de artigos e documentos científicos), coinvenção e copropriedade (no caso de patentes); 4 - Indicadores de coocorrência, que visam investigar, especialmente, relações entre temas, palavras-chave, temas e documentos. As técnicas utilizadas são comumente denominadas coclassificação ou copalavras (Maricato, 2011).

O estudo bibliométrico utiliza análises estatísticas para descrever as características importantes de artigos dentro de um determinado tópico ou campo do conhecimento. E se resume em quatro etapas: definição da amostra, estatística descritiva, análise de redes e análise de conteúdo (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de caracterização do estudo bibliométrico



O fato é que os estudos bibliométricos tornam-se cada vez mais imprescindíveis na comunicação científica, o que favorece a aplicação e ganho de conhecimento para os pesquisadores.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Conhecer a produção científica sobre a atividade antifúngica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, na fonte de informação PubMed/MEDLINE.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as características formais da produção científica (ano de publicação; autores; procedência institucional; tipos de instituições (pública ou privada); países e periódicos);
- Identificar as características dos conteúdos abordados (tipo de extração, técnica da atividade antifúngica, extraído de planta e/ou adquirido comercialmente, plantas medicinais estudadas, os fungos estudados, número de citações, subtemas abordados e a vida-média dos artigos);
- Realizar análise de rede de correlação por coautoria e por coocorrência dos termos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno.

3. METODOLOGIA

3.1 Universo do estudo

Trata-se de um estudo de natureza exploratória, descritiva e retrospectiva, realizado por meio de revisão da literatura.

Nesta pesquisa foram analisados os artigos de periódicos, uma vez que Beuren e Souza (2008) afirmam que a publicação de artigos em periódicos tem sido a forma mais utilizada para se realizar a comunicação científica. Corroborando com esta ideia Ferreira (2010) afirma que “o periódico científico é um canal de comunicação confiável, de periodicidade seriada e de publicação mais dinâmica que a de um livro”.

Para a análise utilizou-se exclusivamente artigos científicos publicados em periódicos indexados na fonte de informação PubMed/MEDLINE, o nome da substância química e a palavra antifúngico no campo de pesquisa “Título”, “gamma-terpinene and antifungal”, “terpinene-4-ol and antifungal” e “sabinene and antifungal”.

O período foi determinado após a realização da pesquisa, até onde as fontes recuperaram dados. A busca foi realizada em fevereiro de 2021. E no MeSH Database os termos indexados no *Medical Subject Heading Terms* (Mesh Terms – MeSH) desenvolvido pela *U.S National Library of Medicine*, “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” e “sabinene” and “antifungal agents”.

3.1.1 Fonte de informação - PubMed/MEDLINE

PubMed/MEDLINE – é uma fonte de informação de pesquisa em literatura biomédica, de acesso livre e gratuito, disponível ao público online desde 1996, com datas cobertas desde 1946 até o presente e é mantido pelo *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), na Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA (NLM), localizado no *National Institutes of Health* (NIH). Contém mais de 32 milhões de citações e resumos da literatura técnico-científica nas áreas de biomedicina e saúde, disciplinas relacionadas, como ciências da vida, ciências do comportamento, ciências químicas e bioengenharia, indexada no MEDLINE. Alguns editores de

revistas apresentam as citações por meio do NCBI e fornecem acessos ao texto completo de artigos diretamente nos sites das revistas ou utilizando o PubMed Central (PMC), com frequência de atualizações diárias (NCBI, 2021). MeSH (*Medical Subject Headings*) é o dicionário de sinônimos de vocabulário controlado por NLM usado para indexar artigos para PubMed.

3.2 Coleta de dados

A pesquisa na fonte de informação PubMed/MEDLINE (Pesquisa livre) foram utilizadas as seguintes combinações de termos para busca dos artigos científicos: “gamma-terpinene and antifungal”, “terpinene-4-ol and antifungal” e “sabinene and antifungal”, sem definição de períodos de publicação. A triagem dos artigos foi realizada primeiramente por meio da leitura dos títulos e resumos, com a finalidade de identificar se eles estavam relacionados com o objetivo proposto e, em seguida, pela leitura completa dos artigos sendo excluídos os duplicados.

Na pesquisa na PubMed/MEDLINE (MeSH Database) foram utilizados os termos indexados *no Medical Subject Heading Terms* (Mesh Terms – MeSH) desenvolvido pela *U.S National Library of Medicine* “gamma-terpinene” and “antifungal agentes”, “terpinene-4-ol” and “antifungal agentes” e “Sabinene” and “antifungal agentes”. Os termos foram cruzados utilizando o operador booleano “AND” com a finalidade de restringir a pesquisa que apresentavam ao mesmo tempo cada um dos termos e sem definição de períodos de publicação. A triagem dos artigos foi realizada primeiramente por meio da leitura dos títulos e resumos, com a finalidade de identificar se estes artigos estavam relacionados com o objetivo proposto e em seguida, pela leitura completa dos artigos e foram excluídos os duplicados.

3.2.1 Critérios de exclusão

Foram aplicados os seguintes critérios de exclusão:

- artigos que não abordavam os temas gamma-terpinene, terpinene-4-ol e sabinene;

- artigos sem resumos;
- artigos em outro idioma que não inglês, português e espanhol;
- publicações que não tratavam da atividade antifúngica;
- doenças em humanos não causadas por fungos.

3.3 Características formais e de conteúdos abordados

Nesta pesquisa as análises das características formais e de conteúdos abordados foi realizada de forma descritiva com apresentação de frequências absolutas e relativas.

3.3.1 Características formais da produção científica

A partir das informações dos artigos foram selecionados para análise das características formais: o ano de publicação, os autores, as instituições dos autores, tipo de instituições, os países, nome das revistas que publicaram os artigos.

3.3.2 Características de conteúdos abordados

Foram coletadas as seguintes informações dos artigos: tipo de extração dos compostos químicos, técnica para pesquisa da atividade antifúngica, extraído de planta e/ou adquirido comercialmente, plantas medicinais estudadas, os fungos estudados, número de citações, subtemas abordados e a vida-média dos artigos.

3.4 Tratamento Bibliométrico

A produção científica da atividade antifúngica foi estudada por meio da contagem dos dados coletados nos artigos, conforme critérios de inclusão e exclusão, por um determinado período de tempo. O período foi determinado após a realização da pesquisa, até onde as fontes recuperaram dados.

3.4.1 Artigos mais citados

A pesquisa relacionada ao número de citações por artigo foi realizada no Google Acadêmico.

O Google Acadêmico se apresenta como uma opção relativamente segura, gratuita, embora não perfeita, para a análise de citações das pesquisas em periódicos com respaldo científico.

3.4.2 Subtemas abordados

Com base nos artigos levantados identificou-se os subtemas abordados: controle de fitopatógenos, conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar), uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais, Micotoxinas (Aflatoxina B1), fitotoxicidade, nanoencapsulação (quitosana), citotoxicidade, manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias, manejo de doenças de plantas, fitoterapia, suplementos dietéticos (nutracêuticos - compostos bioativos), descontaminação de superfícies (Desinfetantes), condicionadores de tecidos para tratamento de estomatite (Prótese dentária) e sistemas micro e nanoencapsulados como novas alternativas terapêuticas.

3.4.3 Pesquisa da Vida-Média dos artigos

A vida média corresponde ao tempo em que a literatura em uma determinada área do conhecimento torna-se pouco utilizada, ou seja, investiga o declínio do uso de uma determinada literatura. Burton e Kleber (1960) definiram três tipos de literatura, a efêmera, a clássica e a clássico-efêmera, onde cada uma delas apresenta sua própria vida média.

Para o cálculo da vida média da literatura citada, elaborou-se a seguinte operação: data da última citação do documento menos a data de sua publicação. Em seguida obteve-se a mediana entre os resultados, conforme descrito por Kroeff et al. (2015).

3.4.4 Análise de rede de correlação por coautoria e por coocorrência

Por meio do VOSViewer® foi analisado a rede de colaboração por coautoria e por coocorrência dos termos utilizados. Essa análise oferece as opções '*Author's keywords*' e '*Keywords Plus*', por isso elegeu-se a opção '*all keywords*' que engloba essas duas modalidades, além do método de *full counting* que atribui o mesmo peso para cada *link* em coocorrência.

O mapa extraído da ferramenta VOSViewer® é melhor esclarecido por Silva et al., (2019). Ou seja, os principais termos (palavras-chave) são exibidos por círculos, a quantidade de obras ligadas ao termo e o número de vezes que essas palavras foram citadas ao tamanho desses círculos. Ademais, os grupos/clusters que a palavra pertence são indicados por cores, as citações dos termos são determinadas por linhas e a intensidade do relacionamento entre os termos é representada pela distância entre elas.

3.4.5 Análise dos dados

Os dados dos artigos foram exportados para a planilha eletrônica do Software Microsoft Office Excel 2010, para a padronização, seleção dos artigos, tratamento bibliométrico e construção de tabelas e gráficos. Foi utilizado o software *VOSviewer* (Versão 1.6.16), para criar redes de correlação para determinados temas que possuem o foco principal, gamma-terpineno, terpinene-4-ol, sabineno e atividades antifúngicas.

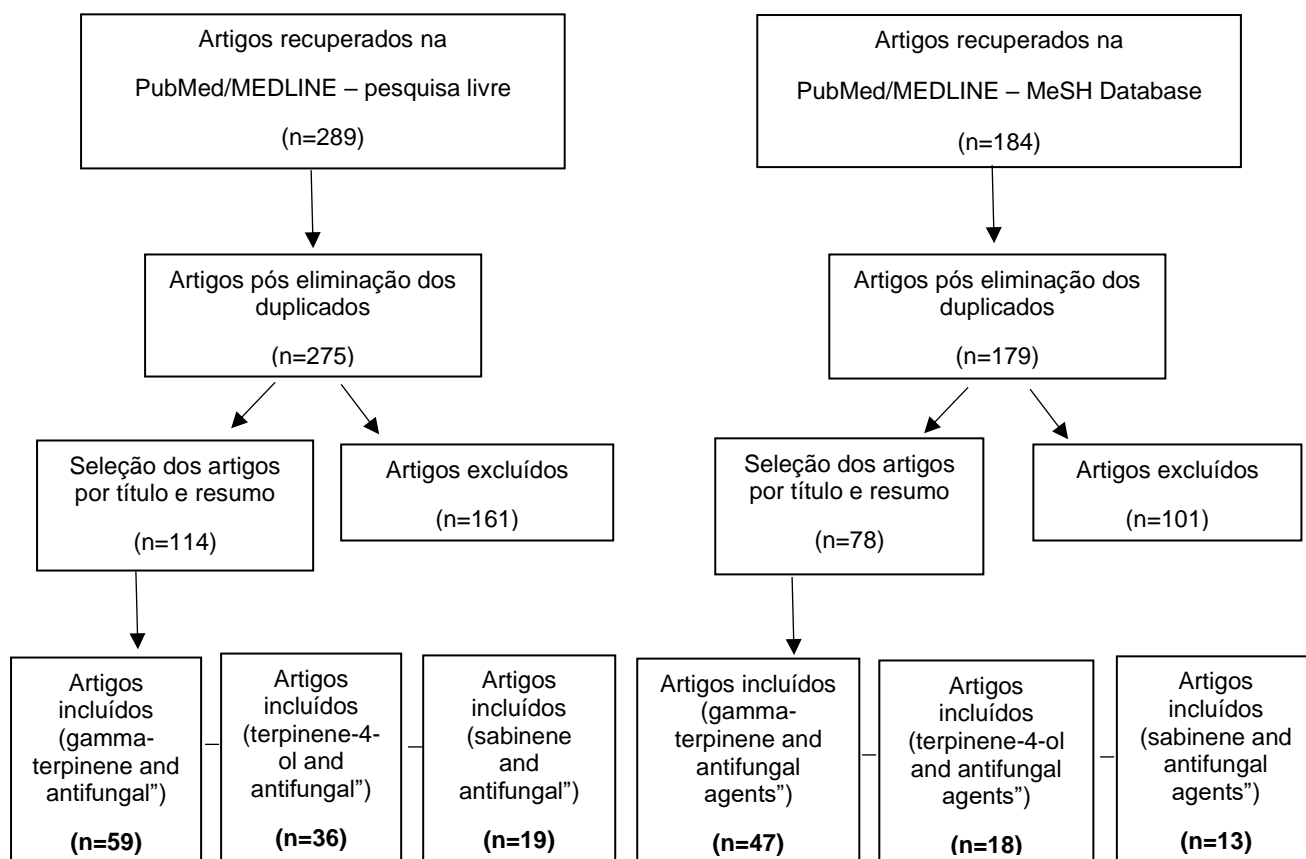
O VOSViewer® é uma ferramenta utilizada para visualizar e construir mapas bibliométricos a partir de dados de rede, utilizando técnicas de mapeamento e agrupamento VOS (*Visualization of Similarities*) de relacionamento de correlação de termos e correlação de coautoria que realizam estudos com base nos temas pesquisados. Os mapas criados a partir do VOSViewer® permite análise gráfica baseada na coocorrência de termos importantes extraídos de um corpo de literatura científica.

4. RESULTADOS

4.1 Artigos recuperados no estudo

O número de artigos recuperados inicialmente foi de 473 artigos sendo 289 na fonte de informação PubMed/MEDLINE utilizando a pesquisa livre e 184 na PubMed/MEDLINE utilizando MeSH Database. O período da pesquisa abrange os anos de 1964 a 2020. Deste total, foram excluídos os duplicados 14 (4,8%) na PubMed/MEDLINE pesquisa livre e 5 (2,7%) na PubMed/MEDLINE MeSH Database e após a leitura dos títulos, resumos e artigos completos, foram excluídos 262 (57,7%) por não estarem de acordo com os critérios mencionados na metodologia (item 3.2.1), restando um total de 192 artigos, 114 (41,5%) da PubMed/MEDLINE pesquisa livre e 78 (43,6%) da PubMed/MEDLINE MeSH Database, cujo detalhamento pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção do estudo.



Dos 262 (100%) artigos excluídos, seis (2,3%) foram devido ao idioma, três artigos na PubMed/MEDLINE pesquisa livre e três na PubMed/MEDLINE MeSH Database, 161 artigos (61,5%) estavam fora do tema atividade antifúngica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, seis (2,3%) artigos não possuíam resumo. Dos artigos excluídos devido ao idioma, quatro (1,5%) eram no idioma chinês e dois (0,8%) no idioma japonês.

Na pesquisa realizada na **PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”** observou-se que aproximadamente 49% (44/90) dos artigos excluídos estavam relacionados a outros temas, seguido de 24% (22/90) que avaliaram outros compostos. (Gráfico 1).

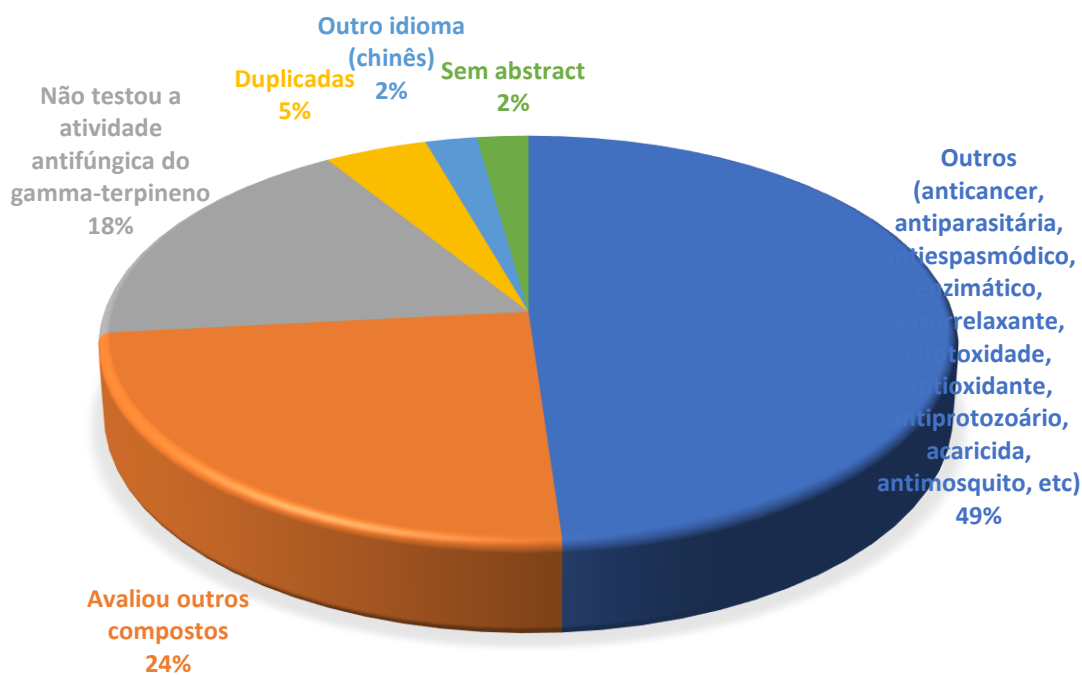


Gráfico 1 – Distribuição do número de publicações fora do tema na **PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”** no período de 1999 a 2020 – **Total de 90 artigos.**

Na pesquisa realizada na **PubMed/MEDLINE** – pesquisa livre sobre **“terpinene-4-ol and antifungal”** observou-se que 34% (15/44) dos artigos excluídos avaliaram outros compostos que não o terpinene-4-ol (Gráfico 2).

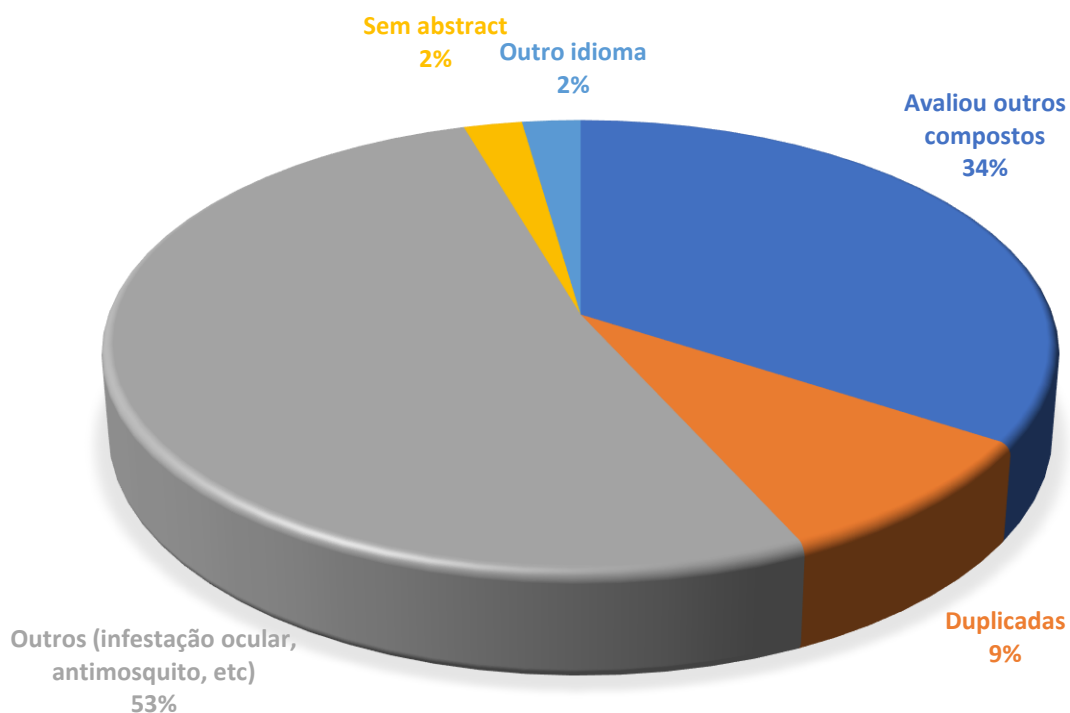


Gráfico 2 – Distribuição do número de publicações fora do tema na **PubMed/MEDLINE** - pesquisa livre sobre **“terpinene-4-ol and antifungal”** no período de 1985 a 2020 – Total de 44 artigos.

Na pesquisa realizada na **PubMed/MEDLINE** – pesquisa livre sobre **“sabinene and antifungal”** observou-se que aproximadamente 39% (16/41) dos artigos excluídos estavam relacionados a outros compostos, seguido de 17% (7/41) que não apresentaram atividade antifúngica, apenas a composição (Gráfico 3).

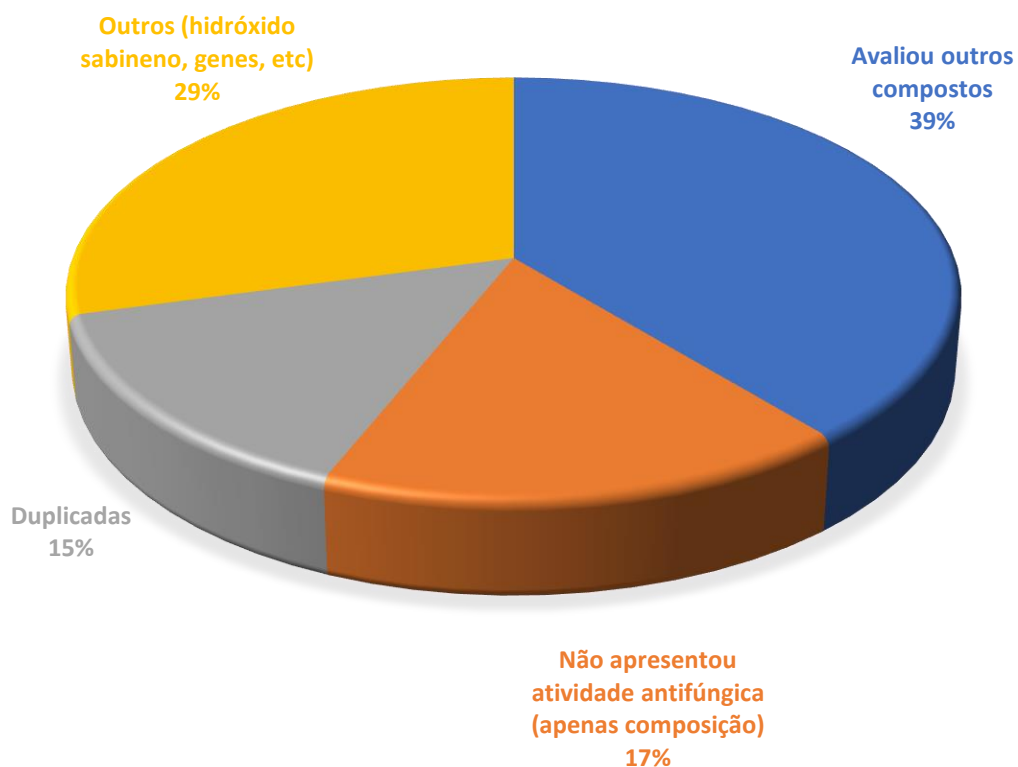


Gráfico 3 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019 – Total de 41 artigos.

Na pesquisa realizada na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” observou-se que aproximadamente 67% (48/72) dos artigos excluídos estavam relacionados a outros temas, seguido de 19% (14/72) que avaliaram outros compostos (Gráfico 4).

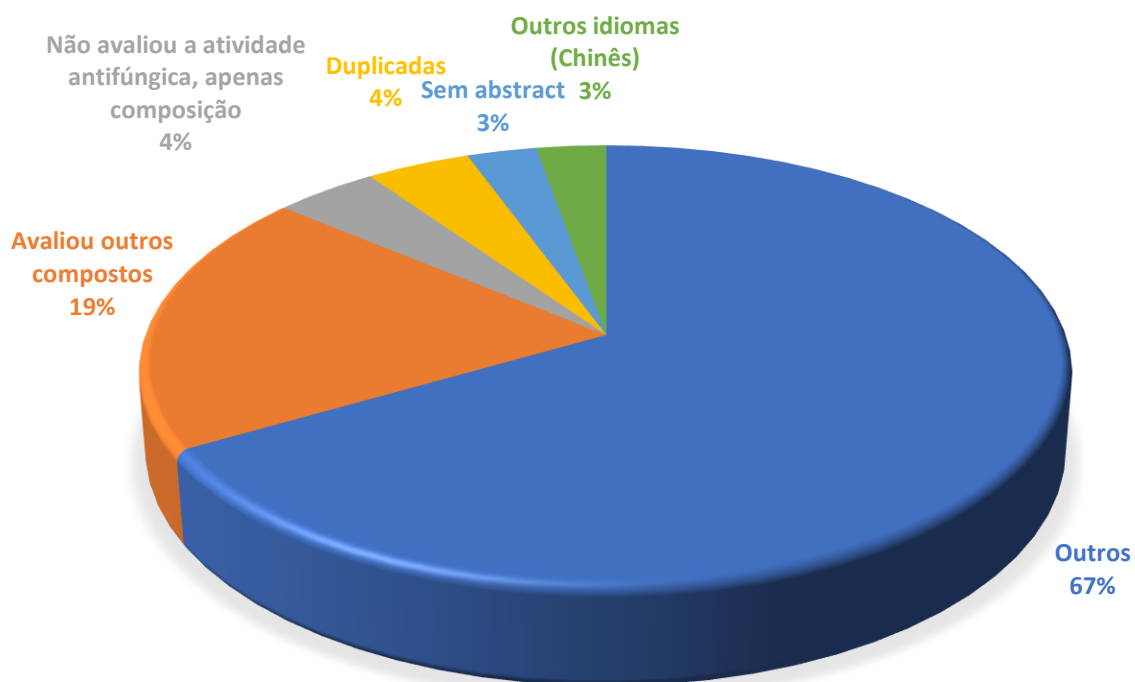


Gráfico 4 – Distribuição do número de publicações fora do tema na **PubMed/MEDLINE - MeSH Database** sobre “**gamma-terpinene**” and “**antifungal agents**”, no período de 2001 a 2020 – **Total de 72 artigos**.

Na pesquisa realizada na **PubMed/MEDLINE - MeSH Database** sobre “**terpinene-4-ol**” and “**antifungal agents**”, observou-se que 20% (1/5) dos artigos excluídos avaliaram outros compostos (Gráfico 5).

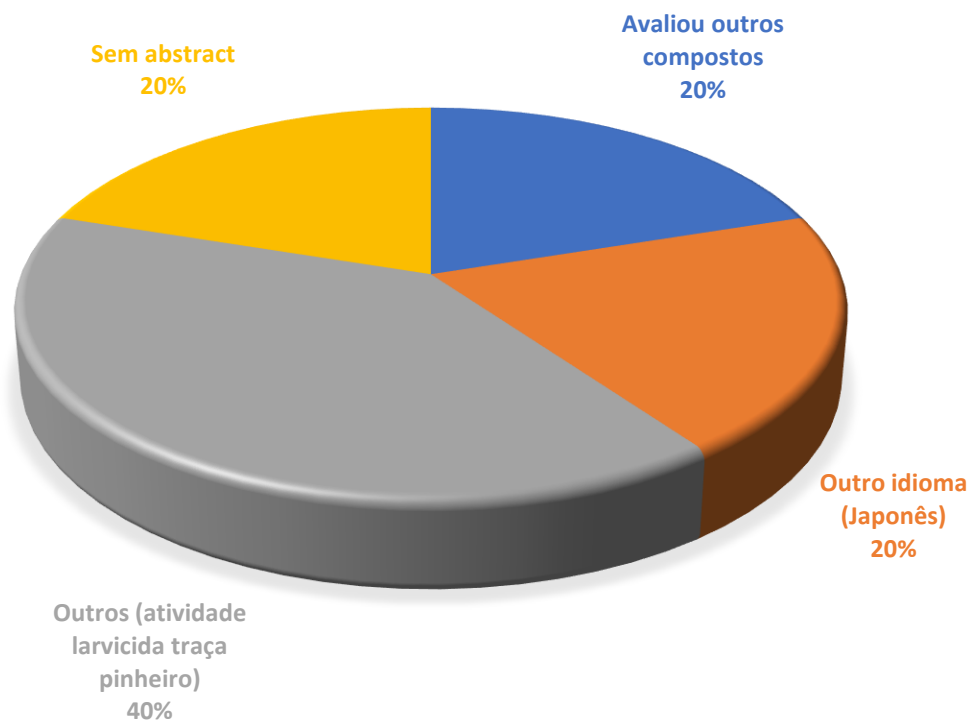


Gráfico 5 – Distribuição do número de publicações fora do tema no PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, no período de 2003 a 2020 – Total de cinco artigos.

Na pesquisa realizada na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents”, observou-se que 21% (6/29) dos artigos excluídos, não apresentaram atividade antifúngica (Gráfico 6).

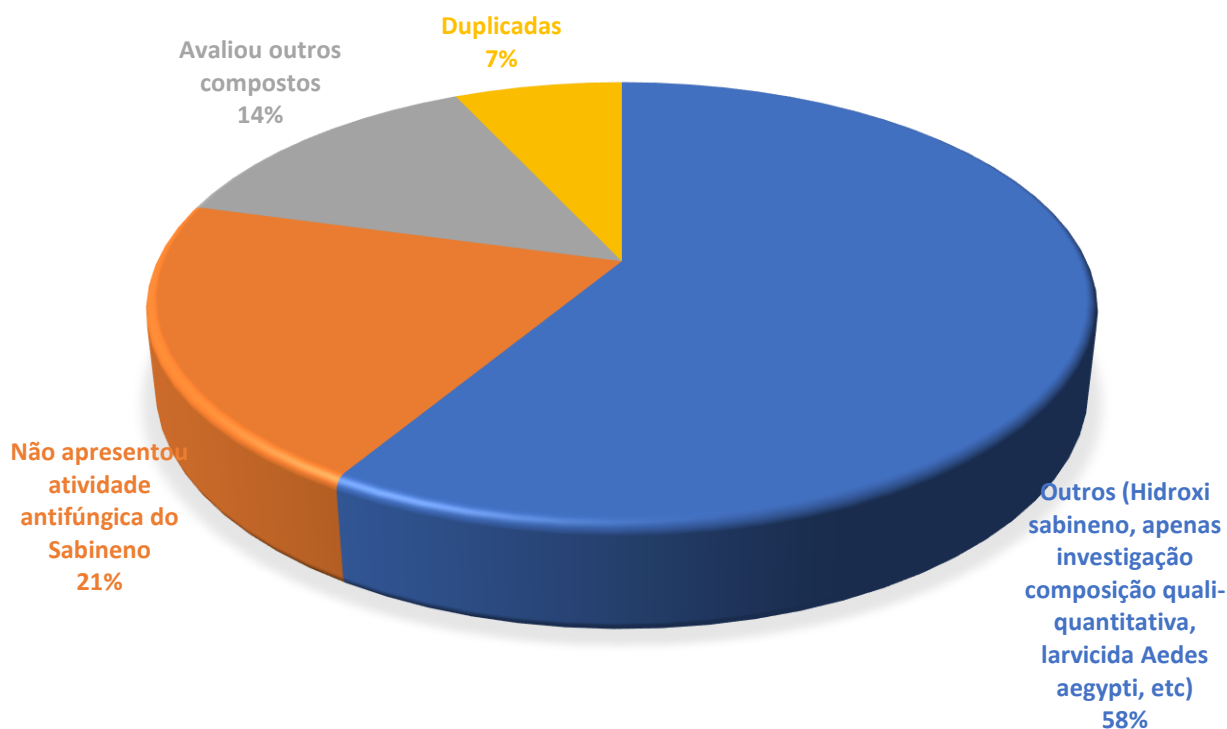


Gráfico 6 – Distribuição do número de publicações fora do tema na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019 – Total de 29 artigos.

4.2 Características formais da produção científica

4.2.1 Distribuição das publicações por ano

O primeiro artigo publicado na fonte de informação PubMed/MEDLINE foi no ano de 1964, de autoria de Granger, Passet e Verdier (1964). Ele era intitulado “Gamma-terpinene, precursor of p-cymene in *Thymus vulgaris* L”, e foi publicado na revista *Compets Rendus Hebdomadaires des Seances de l’Academie des Sciences*, com 24 citações. Não foi selecionado para o estudo, por que não apresentava resumo e estava escrito em francês.

Os gráficos 7 a 12 representam a dinâmica da produção de artigos selecionados nesse estudo. As 192 publicações analisadas corresponderam a um período de 35 anos (1985 a 2020). A tabela 1 mostra o período das publicações selecionadas de acordo com o composto químico e atividade antifúngica pesquisada no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre e no PubMed/MEDLINE - MeSH Database.

Tabela 1-- Período da publicação dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database.

	PubMed - pesquisa livre	MeSH Database
Sabineno	2005-2019 (14 anos)	2005-2019 (14 anos)
Terpinene-4-ol	1985-2020 (35 anos)	2003-2020 (17 anos)
Gamma-terpineno	1999-2020 (21 anos)	2001-2020 (19 anos)

O gráfico 7 exibe a frequência absoluta da evolução da produção científica sobre “**gamma-terpinene and antifungal**” no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, entre 1999 a 2020. Em 1999 e 2001 ocorreu uma publicação por ano. Em 2003, cinco artigos. Em 2010, 2017, 2019 e 2020 ocorreram entre cinco e oito publicações. Não ocorreram publicações nos anos de 2000, 2005, 2007 e 2009. A distribuição dos artigos nos anos de 2011 a 2015, foi entre três a quatro artigos por ano, com queda no ano de 2016.

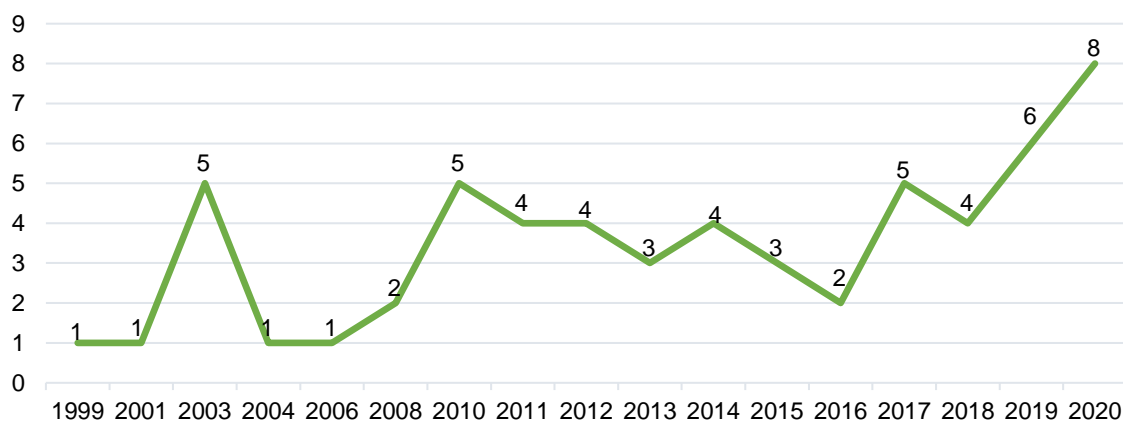


Gráfico 7 – Frequência da produção científica sobre “gamma-terpinene and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (1999-2020).

O gráfico 8 exibe a produção científica sobre “**terpinene-4-ol and antifungal**” no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, entre 1985 a 2020. Em 1985 um artigo. Em 2012, 2015, 2019 e 2020 ocorreram entre quatro a oito publicações.

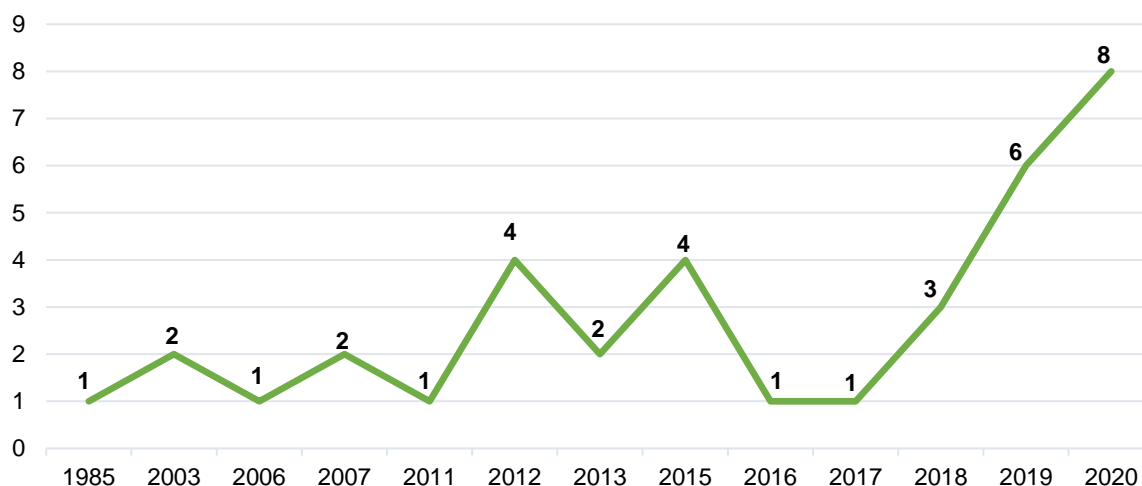


Gráfico 8 – Frequência da produção científica sobre “terpinene-4-ol e antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (1985-2020).

O gráfico 9 exibe a frequência da produção científica sobre **“sabinene and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre**, entre 2005 a 2019. Em 2005, 2006 e 2007 um artigo publicado por ano. Em 2009, 2013 e 2016 ocorreram entre três e quatro publicações.

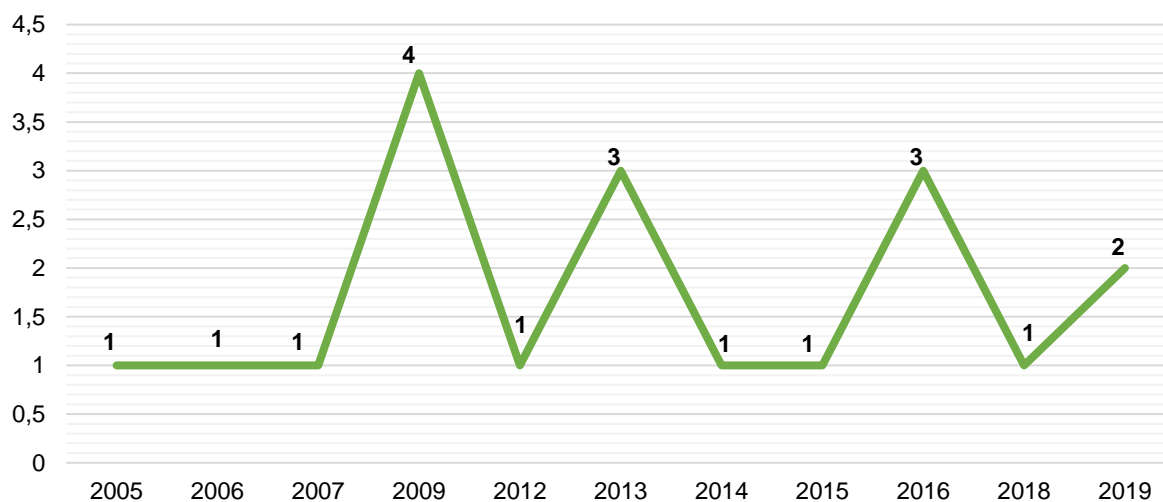


Gráfico 9 – Frequência da produção científica sobre “sabinene and antifungal” na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (2005-2019).

O gráfico 10 exibe a frequência da produção científica sobre **“gamma-terpinene” and “antifungal agents” no MeSH Database**, entre 2001 a 2020. Em 2001, 2004, 2006 e 2007 um artigo por ano. Em 2003, 2010, 2012, 2014, 2017 e 2020 ocorreram entre quatro e cinco publicações.

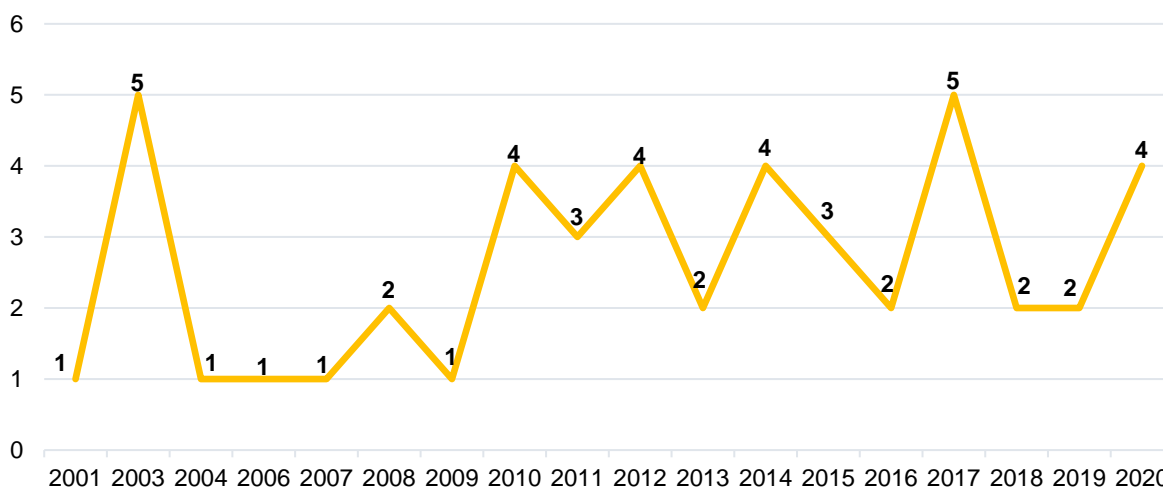


Gráfico 10 – Frequência da produção científica sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” na PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2001-2020).

O gráfico 11 exibe a frequência da produção científica sobre **“terpinene-4-ol” and “antifungal agents” na MeSH Database** entre 2003 a 2020. A distribuição dos artigos manteve-se constante, com um a dois artigos por ano. Em 2020, 5 publicações.

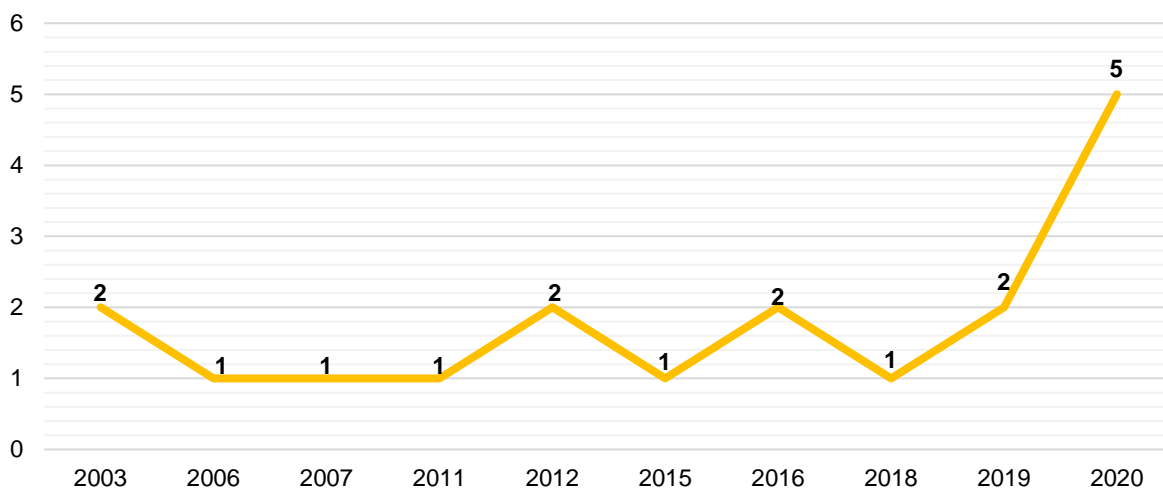


Gráfico 11 – Frequência da produção científica sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2003-2020).

O gráfico 12 exibe a frequência da produção científica sobre “sabinene” and “antifungal agents” no MeSH Database, entre 2005 a 2019. Em 2005, 2006 e 2007 um artigo por ano. Em 2009 três publicações. Em 2016 duas publicações.

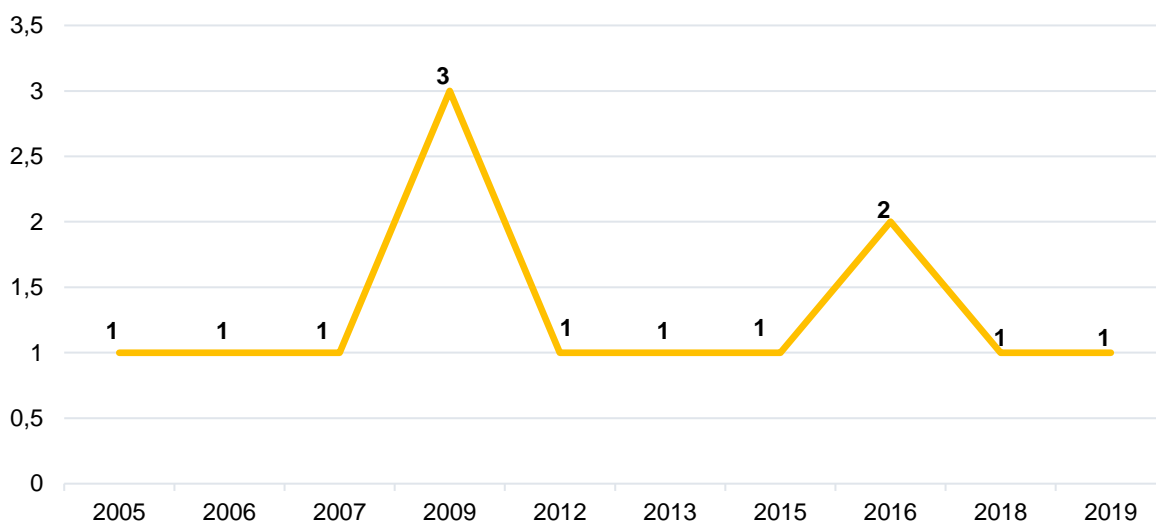


Gráfico 12 – Frequência da produção científica sobre “sabinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (2005-2019).

4.2.2 Distribuição dos artigos por autoria

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”, um artigo foi publicado por um único autor e os demais 58, foram publicados em coautoria. Dos 59 artigos selecionados foram identificados 354 autores.

Considerando todo o período de análise (1999-2020), 20,34% das produções foram publicados por cinco autores, cada uma. (Tabela 2).

Tabela 2 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” – **Total de 59 artigos.**

Nº de autores	1999	2001	2003	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total de artigos
1 autor																	1	1
2 autores		1				1												2
3 autores	1				1						1	1	1	1				6
4 autores							3			1						1		5
5 autores			2					1	1	1	1	1		2	1	1	1	12
6 autores						1	1	1	1		1	1			1	1	3	11
7 autores							1	1	1		1				1	1		6
8 autores			1						1	1			1	1		2	1	8
9 autores			1	1														2
10 autores			1					1						1			2	5
11 autores															1			1
Nº de artigos	1	1	5	1	1	2	5	4	4	3	4	3	2	5	4	6	8	59

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal”, realizados em colaboração, 36 artigos foram produzidos em coautoria. Dos 36 artigos selecionados foram identificados 255 autores.

Considerando todo o período de análise (1985-2020), 16,66% das produções foram publicados por seis e sete autores (Tabela 3).

Tabela 3– Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” – **Total 36 artigos.**

Nº de autores	1985	2003	2006	2007	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total de artigos
2 autores	1													1
3 autores		1				1								2
4 autores					1	1						1	2	5
5 autores			1	1				1						3
6 autores		1		1			1	1			1	1		6
7 autores						1					1		4	6
8 autores						1						2	1	4
9 autores							1	1			1			3
10 autores													1	1
11 autores										1		1		2
12 autores												1		1
15 autores									1					1
16 autores								1						1
Nº de artigos	1	2	1	2	1	4	2	4	1	1	3	6	8	36

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal”, 19 artigos foram produzidos em coautoria. Dos 19 artigos selecionados foram identificados 121 autores.

Considerando todo o período de análise (2005-2019), 21,05% das produções foram publicados por sete autores, (Tabela 4).

Tabela 4 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabineno and antifungal” – **Total 19 artigos.**

Nº de autores	2005	2006	2007	2009	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	Total de artigos
2 autores									1			1
3 autores									2			2
4 autores	1			1								2
5 autores				1			1					2
6 autores				1		1						2
7 autores						2					2	4
8 autores			1		1							2
9 autores		1		1				1				3
12 autores										1		1
Nº de artigos	1	1	1	4	1	3	1	1	3	1	2	19

No MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, 47 artigos foram publicados em coautoria. Dos 47 artigos selecionados, foram identificados 282 autores.

Considerando todo o período de análise (2001-2020), 21,28% das produções foram publicados por cinco autores (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” – Total 47 artigos.

Nº de autores	2001	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total de artigos
2 autores	1					1													2
3 autores				1								1	1	1	1				5
4 autores								2			1						1		4
5 autores		2					1		1	1		1	1		2	1			10
6 autores						1		1	1	1		1	1					1	7
7 autores					1			1	1	1		1				1	1		7
8 autores		1								1	1			1	1			1	6
9 autores		1	1																2
10 autores		1													1			2	4
Nº de artigos	1	5	1	1	1	2	1	4	3	4	2	4	3	2	5	2	2	4	47

Na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, 18 artigos foram produzidos em coautoria. Dos 18 artigos selecionados foram identificados 117 autores.

Considerando todo o período de análise (2003-2020), 22,22% das produções foram publicados por sete autores (Tabela 6).

Tabela 6 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” – **Total 18 artigos.**

Nº de autores	2003	2006	2007	2011	2012	2015	2016	2018	2019	2020	Total de artigos
3 autores	1				1						2
4 autores			1	1							2
5 autores		1				1				1	3
6 autores	1						1	1			3
7 autores					1					3	4
8 autores									1	1	2
11 autores									1		1
15 autores							1				1
Nº de artigos	2	1	1	1	2	1	2	1	2	5	18

No MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents, 13 artigos foram publicados em coautoria. Dos 13 artigos publicados foram identificados 88 autores.

Considerando todo o período de análise (2005-2019), 23,08% das produções foram publicados por nove autores (Tabela 7).

Tabela 7 – Número de autores e artigos por ano selecionados na PubMed/Medline - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” – **Total 13 artigos.**

Nº de autores	2005	2006	2007	2009	2012	2013	2015	2016	2018	2019	Total de artigos
2 autores								1			1
3 autores								1			1
4 autores	1			1							2
6 autores				1							1
7 autores						1				1	2
8 autores			1		1						2
9 autores		1		1			1				3
12 autores									1		1
Nº de artigos	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	13

4.2.3 Autores com mais de uma publicação científica

A tabela 8 mostra as publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, que identificou os autores que publicaram mais que 2 artigos sobre o tema “gamma-terpinene and antifungal”, no período de 1999 a 2020. Os 25 autores são responsáveis por 16,2% das publicações selecionadas nessa pesquisa.

Tabela 8 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999-2020.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Carlos Cavaleiro	4 (1,1)
Ligia Salgueiro	4 (1,1)
Eugenia Pinto	3 (0,8)
A G Rodrigues	2 (0,6)
A Palmeira	2 (0,6)
Abhishek Kumar Dwivedy	2 (0,6)
Ahmet C Goren	2 (0,6)
Akanksha Singh	2 (0,6)
Anand Kumar Chaudhari	2 (0,6)
Bhanu Prakash	2 (0,6)
C Pina-Vaz	2 (0,6)
C Tavares	2 (0,6)
Dong-Hui Yan	2 (0,6)
Erol Dönmez	2 (0,6)
Gary Strobel	2 (0,6)
Guiming Dou	2 (0,6)
Gülhan Vardar-Unlü	2 (0,6)
J Martinez-de-Oliveira	2 (0,6)
Josefa Roselló	2 (0,6)
Kamiar Zomorodian	2 (0,6)
M Pilar Santamarina	2 (0,6)
S Costa-de-Oliveira	2 (0,6)
Somenath Das	2 (0,6)
Vipin Kumar Singh	2 (0,6)
Xiao-Yu Song	2 (0,6)
Total de artigos	55 (16,2)

A tabela 9 mostra as publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, identificou os autores que publicaram sobre o tema “terpinene-4-ol and antifungal”, no período de 1985 a 2020. Os 30 autores do período são responsáveis por 27,2% das publicações selecionadas nessa pesquisa.

Tabela 9 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985-2020.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Caroline Coradi Tonon	3 (1,2)
Débora de Souza Collares Maia Castelo-Branco	3 (1,2)
Denise Madalena Palomari Spolidorio	3 (1,2)
Janaína de Cássia Orlandi Sardi	3 (1,2)
Patricia Milagros Maquera Huacho	3 (1,2)
Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante	3 (1,2)
Renata Serignoli Francisoni	3 (1,2)
Zoilo Pires de Camargo	3 (1,2)
Anderson Messias Rodrigues	2 (0,8)
André Jalles Monteiro	2 (0,8)
C Morcia	2 (0,8)
Érica Pacheco Caetano	2 (0,8)
Ester Alves Ferreira Bordini	2 (0,8)
Feng Xu	2 (0,8)
Francisca Jakelyne de Farias Marques	2 (0,8)
Hayssam M Ali	2 (0,8)
Hongfei Wang	2 (0,8)
Jonathas Sales de Oliveira	2 (0,8)
José Júlio Costa Sidrim	2 (0,8)
José Luciano Bezerra Moreira	2 (0,8)
M Malnati	2 (0,8)
Marcos Fábio Gadelha Rocha	2 (0,8)
Rita Amanda Chaves de Lima	2 (0,8)
Rocío Alvarez-Román	2 (0,8)
Rossana de Aguiar Cordeiro	2 (0,8)
Tereza de Jesus Pinheiro Gomes Bandeira	2 (0,8)
V Terzi	2 (0,8)
Xingfeng Shao	2 (0,8)
Yingying Wei	2 (0,8)
Zhenbiao Li	2 (0,8)
Total de artigos	68 (27,2)

A tabela 10 mostra as publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, foram identificados os autores que publicaram sobre o tema “sabinene and antifungal”, no período de 2005 a 2019. Os 4 autores do período, são responsáveis por 6,8% das publicações selecionadas nessa pesquisa.

Tabela 10 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005-2019.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Carlos Cavaleiro	2 (1,7)
Maria Teresa Cruz	2 (1,7)
Maria José Gonçalves	2 (1,7)
Ligia Salgueiro	2 (1,7)
Total de artigos	8 (6,8)

A tabela 11 mostra as publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – MeSH Database, identificou os autores que publicaram sobre o tema “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, no período de 2001 a 2020. Os 20 autores do período são responsáveis por 14,4% das publicações selecionadas nessa pesquisa.

Tabela 11 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001-2020.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Carlos Cavaleiro	3 (1,1)
A G Rodrigues	2 (0,7)
A Palmeira	2 (0,7)
Abhishek Kumar Dwivedy	2 (0,7)
Akanksha Singh	2 (0,7)
Anand Kumar Chaudhari	2 (0,7)
Bhanu Prakash	2 (0,7)
C Pina-Vaz	2 (0,7)
C Tavares	2 (0,7)
E Pinto	2 (0,7)
Erol Dönmez	2 (0,7)
Gülhan Vardar-Unlü	2 (0,7)
J Martinez-de-Oliveira	2 (0,7)
Kamiar Zomorodian	2 (0,7)
L R Salgueiro	2 (0,7)
M J Gonçalves,	2 (0,7)
Nawal Kishore Dubey	2 (0,7)
S Costa-de-Oliveira	2 (0,7)
Somenath Das	2 (0,7)
Vipin Kumar Singh	2 (0,7)
Total de artigos	41 (14,4)

Nas publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE — MeSH Database, foram identificados os autores que publicaram sobre o tema “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, no período de 2003 a 2020. Dezoito autores são responsáveis por 35,0% das publicações selecionadas nessa pesquisa (Tabela 12).

Tabela 12 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003-2020.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Caroline Coradi Tonon	3 (2,6)
Denise Madalena Palomari Spolidorio	3 (2,6)
Janaína de Cássia Orlandi Sardi	3 (2,6)
Patricia Milagros Maquera Huacho	3 (2,6)
Renata Serignoli Francisconi	3 (2,6)
Débora de Souza Collares Maia Castelo-Branco	2 (1,7)
Ester Alves Ferreira Bordini	2 (1,7)
Feng Xu	2 (1,7)
Hongfei Wang	2 (1,7)
Jonathas Sales de Oliveira	2 (1,7)
José Júlio Costa Sidrim	2 (1,7)
Marcos Fábio Gadelha Rocha	2 (1,7)
Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante	2 (1,7)
Rossana de Aguiar Cordeiro	2 (1,7)
Xingfeng Shao	2 (1,7)
Yingying Wei	2 (1,7)
Zhenbiao Li	2 (1,7)
Zoilo Pires de Camargo	2 (1,7)
Total de artigos	41 (35,0)

Nas publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE — MeSH Database, foram identificados os autores que publicaram sobre o tema “sabinene” and “antifungal agents”, no período de 2005 a 2019. Os 4 autores do período são responsáveis por 9,2% das publicações selecionadas nessa pesquisa (Tabela 13).

Tabela 13 – Autores com mais de um artigo publicado, selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005-2019.

AUTORES	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Carlos Cavaleiro	2 (2,3)
Ligia Salgueiro	2 (2,3)
Maria José Gonçalves	2 (2,3)
Maria Teresa Cruz	2 (2,3)
Total de artigos	8 (9,2)

4.2.4 Publicações por instituições

Banaras Hindu University localizada na Índia foi a instituição que apresentou 5,1% (3/59) das publicações entre 1999 e 2020 (Tabela 14). Quarenta e duas instituições publicaram um artigo sobre o “gamma-terpinene and antifungal” com 1,7% cada, representando juntas 71,2% das publicações.

Tabela 14 - Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “gamma-terpinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 1999 a 2020.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
<i>Banaras Hindu University, Varanasi, India</i>	3 (5,1)
<i>Research Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing, China</i>	2 (3,4)
<i>Shahed University, Tehran, Iran</i>	2 (3,4)
<i>Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal</i>	2 (3,4)
<i>Università degli Studi di Bologna, Cesena, Italia</i>	2 (3,4)
<i>Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, Espanha</i>	2 (3,4)
<i>Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco</i>	2 (3,4)
<i>University of Shiraz, Shiraz, Iran</i>	2 (3,4)
Total Geral	17 (28,8)

Nas publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, a *Ningbo University*, Ningbo, China, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil e Universidade Federal do Ceará, Brasil foram as instituições que apresentaram 8,3% (3/36) das publicações cada uma delas, (Tabela 15). Outras 27 instituições publicaram um artigo sobre o “terpinene-4-ol and antifungal”, com 2,8% cada, representando juntas 75,0% das publicações.

Tabela 15 - Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “terpinene-4-ol and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 1985 a 2020.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Ningbo University, Ningbo, China	3 (8,3)
Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP, Brasil	3(8,3)
Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil	3(8,3)
Total Geral	9(25,0)

A Universidade de Coimbra, Portugal e *University of Belgrade*, Belgrade, Sérvia foram as instituições que apresentaram 10,5% (2/19) cada uma delas, conforme apresentado na tabela 16. Outras 15 instituições publicaram um artigo (5,3%) cada, representando juntas 78,9 % das publicações, identificados nas publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, “sabinene and antifungal” (Tabela 16).

Tabela 16 - Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre “sabinene” and “antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) no período de 2005 a 2019.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
<i>Universidade de Coimbra</i> , Portugal	2 (10,5)
<i>University of Belgrade</i> , Belgrade, Serbia	2 (10,5)
Total Geral	4 (21,1)

Nas publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – MeSH Database, a *Banaras Hindu University* localizada na Índia foi a instituição que apresentou 6,4% (3/47) das publicações entre 2001 e 2020 (Tabela 17). Outras 34 instituições publicaram um artigo sobre o “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, com 2,1% cada, representando juntas 72,3 % das publicações.

Tabela 17 - Número de publicações por Instituições que desenvolveram pesquisas sobre "gamma-terpinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
<i>Banaras Hindu University, Varanasi, India</i>	3 (6,4)
<i>Cumhuriyet University, Sivas, Turkey</i>	2 (4,3)
<i>Shahed University, Tehran, Iran</i>	2 (4,3)
Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal	2 (4,3)
<i>Université Cadi Ayyad, Marrakech, Morocco</i>	2 (4,3)
<i>University of Shiraz, Shiraz, Iran</i>	2 (4,3)
Total Geral	13 (27,7)

A *Ningbo University*, Ningbo, China e a Universidade Estadual Paulista, UNESP, Brasil foram as instituições que apresentaram 16,7% (3/18) das publicações cada uma delas. Outras 10 instituições publicaram um artigo sobre o “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” com 5,6% cada, representando juntas 55,6% das publicações, identificados na pesquisa das publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – MeSH Database (Tabela 18).

Tabela 18 - Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre "terpinene-4-ol" and "antifungal Agents" (Pubmed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2003 a 2020.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
<i>Ningbo University, Ningbo, China</i>	3 (16,7)
Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara, SP Brasil	3 (16,7)
Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil	2 (11,1)
Total Geral	8 (44,4)

A Universidade de Coimbra, Portugal e *University of Belgrade*, Belgrade, Serbia foram as instituições que apresentaram 15,4% (2/13) das publicações cada uma delas, conforme tabela 19. Outras 9 instituições publicaram um artigo sobre o “sabinene” and "antifungal agents" com 7,7% cada, representando juntas 69,2 % das publicações, identificados na pesquisa das publicações selecionadas pelo PubMed/MEDLINE – MeSH Database.

Tabela 19 - Número de publicações por instituições que desenvolveram pesquisas sobre "sabinene" and "antifungal Agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2005 a 2019.

INSTITUIÇÃO	ARTIGOS PUBLICADOS (%)
Universidade de Coimbra, Portugal	2 (15,4)
<i>University of Belgrade</i> , Belgrade, Serbia	2 (15,4)
Total Geral	4 (30,8)

4.2.5 Produção de artigos por instituição pública e privada

Sobre o tema “**Produção de artigos por instituição pública e privada**”, 94,7% (108/114) dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, foram em instituições públicas, enquanto 96,2% (75/78) no PubMed/MEDLINE - MeSH Database, 4,7% (9/192) foram de instituições e empresas privadas, conforme tabela 20.

Tabela 20 – Distribuição das publicações por instituição pública e privada dos artigos selecionados (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 1985 a 2020.

	TOTAL	PubMed -pesquisa livre		MeSH Database	
		Instituições Pública	Privada	Instituições Pública	Privada
Sabineno	32	17 (89,5%)	2 (10,5%)	12 (92,3%)	1 (7,7%)
Terpinene-4-ol	54	33 (91,7%)	3 (8,3%)	16 (88,9%)	2 (11,1%)
Gamma-terpineno	106	58 (98,3%)	1 (1,7%)	47 (100%)	---
Total	192	108 (56,3%)	6 (3,1%)	75 (39,1%)	3 (1,56%)

4.2.6 Distribuição da produção de artigos pelos países

Nesta pesquisa foram identificados 35 países. O Iran possui o maior número de publicações na pesquisa PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre o tema “gamma-terpinene and antifungal”, representando 16,9% do total, com 10 publicações, seguido pelos países China e Itália com 11,9% cada, Turquia 10,2%, Índia 8,5%, Portugal 5,1% e Argentina, Brasil, Espanha, Marrocos e Polônia representando 16,9%. Os demais países com 1,7%, apenas uma publicação cada, representando 18,6%. Os três primeiros colocados representam 40,7% da quantidade de publicações produzidas (total 59) (Tabela 21).

Tabela 21 - Número de publicações por país sobre “gamma-terpinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no período de 1999-2020.

PAÍS DA PESQUISA	Nº de Publicações
Iran	10
China	7
Itália	7
Turquia	6
Índia	5
Portugal	3
Argentina	2
Brasil	2
Espanha	2
Marrocos	2
Polonia	2
Arábia Saudita	1
Argélia	1
Áustria	1
Benin	1
Camarões	1
Grécia	1
Mexico	1
Romênia	1
Servia	1
Tunísia	1
Yemen	1
Total	59

Na pesquisa PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, o Brasil possui 10 publicações sobre o tema “terpinene-4-ol and antifungal”, representando 27,8% do total, seguido pela Itália oito artigos com 22,2%, China e Índia com três artigos cada 8,3% (Tabela 22).

Tabela 22 - Número de publicações por país sobre “terpinene-4-ol and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no estudo no período de 1985-2020.

PAÍS PESQUISA	Nº de Publicações
Brasil	10
Itália	8
China	3
Índia	3
Egito	2
Polônia	2
Austrália	1
Espanha	1
Holanda	1
Iran	1
Japão	1
Mexico	1
Nepal	1
Reino Unido	1
Total	36

A Índia possui três artigos sobre o tema “sabinene and antifungal”, representando 15,8% do total, seguido pelo Iran, Portugal, Sérvia e Tunísia com dois artigos, 10,5% na pesquisa PubMed/MEDLINE – pesquisa livre. Os demais com 5,3%, uma publicação cada, representando 42,1%. (Tabela 23).

Tabela 23 - Número de publicações por país sobre “sabinene and antifungal” (PubMed/MEDLINE – pesquisa livre) selecionadas no estudo no período de 2005-2019.

PAÍS DA PESQUISA	Nº de Publicações
Índia	3
Iran	2
Portugal	2
Sérvia	2
Tunísia	2
Alemanha	1
Brasil	1
Bulgária	1
Croácia	1
Egito	1
Korea	1
Marrocos	1
USA	1
Total	19

Na pesquisa PubMed/MEDLINE - MeSH Database, o Iran possui oito publicações sobre o tema “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, representando 17,0% do total, seguido pela Turquia com 12,8%, China, Índia e Itália com 10,6% cada, Portugal 6,4% e Marrocos 4,3%. Os demais 13 países com 2,1%, uma publicação cada, representando 27,7%. (Tabela 24).

Tabela 24 - Número de publicações por país sobre "gamma-terpinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2001 a 2020.

PAÍS DA PESQUISA	Nº de Publicações
Iran	8
Turquia	6
China	5
Índia	5
Itália	5
Portugal	3
Marrocos	2
Arábia Saudita	1
Argélia	1
Argentina	1
Áustria	1
Brasil	1
Camarões	1
Espanha	1
Mexico	1
Palestina	1
Romênia	1
Servia	1
Tunísia	1
Yemen	1
Total	47

Na pesquisa PubMed/MEDLINE - MeSH Database, o Brasil possui 6 publicações sobre o tema "terpinene-4-ol" and "antifungal agents", representando 33,3% do total, seguido pela China e Itália com 16,7% três publicações cada. Os demais países com 5,6%, uma publicação cada, representando 33,3%. (Tabela 25).

Tabela 25 - Número de publicações por país sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2003 a 2020.

PAÍS DA PESQUISA	Nº de Publicações
Brasil	6
China	3
Itália	3
Alemanha	1
Argentina	1
Austrália	1
Espanha	1
França	1
Japão	1
Total	18

Na pesquisa PubMed/MEDLINE - MeSH Database, Portugal, Iran e Sérvia possui dois artigos sobre o tema “sabinene” and “antifungal agents”, representando 46,2% do total. Os demais 7 países com 7,7%, uma publicação cada, representando 53,8%. (Tabela 26).

Tabela 26 - Número de publicações por país sobre "sabinene" and "antifungal agents" (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) selecionadas no estudo no período de 2005 a 2019.

PAÍS DA PESQUISA	Nº de Publicações
Portugal	2
Iran	2
Sérvia	2
Índia	1
USA	1
Tunísia	1
Croácia	1
Egito	1
Brasil	1
Marrocos	1
Total	13

4.2.7 Produção científica por periódicos

No PubMed/MEDLINE – pesquisa livre no tema “gamma-terpinene and antifungal” foram identificadas 11 revistas que publicaram mais de um artigo no período de 1999 a 2020. A revista *Natural Product Research* foi o periódico que publicou sobre o tema, 10,2% (6/59) de publicações. Na sequência, as revistas: *Molecules* 8,5% (5/59); *Natural Product Communications* 6,8% (4/59) *Journal of Biosciences: Zeitschrift für Naturforschung* 5,1% (3/59). Sete revistas foram identificadas com duas publicações cada e 27 revistas publicaram apenas um artigo em cada uma delas (Tabela 27).

Tabela 27 – Produção científica por periódico sobre “gamma-terpinene and antifungal” no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre no período de 1999-2020.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
Natural Product Research	6 (10,2)
Molecules	5 (8,5)
Natural Product Communications	4 (6,8)
Journal of Biosciences: Zeitschrift für Naturforschung C	3 (5,1)
Chemistry & Biodiversity	2 (3,4)
Environmental Science and Pollution Research International	2 (3,4)
Foods Chemistry	2 (3,4)
International Journal of Food Microbiology	2 (3,4)
Journal of Agricultural and Food Chemistry	2 (3,4)
journal of Food Science	2 (3,4)
Planta Médica	2 (3,4)
Total	32 (54,4)

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” foram identificadas sete revistas que publicaram mais de um artigo no período de 1985 a 2020. *BioMed Research International*, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *Journal of Applied Microbiology*, *Letters in Applied Microbiology*, *Molecules* e *Natural Product Research* com 2

publicações cada uma delas. As demais 22 revistas publicaram um artigo, cada uma delas (Tabela 28).

Tabela 28 – Produção científica por periódico sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre no período de 1985-2020.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
BioMed Research International	2 (5,5)
BMC Complementary and Alternative Medicine	2 (5,5)
Journal of Agricultural and Food Chemistry	2 (5,5)
Journal of Applied Microbiology	2 (5,5)
Letters in Applied Microbiology	2 (5,5)
Molecules	2 (5,5)
Natural Product Research	2 (5,5)
Total	14 (38,5)

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” foram identificadas duas revistas que publicaram mais de um artigo no período de 2005 a 2019. A revista *Chemistry & Biodiversity* foi o periódico que publicou nesta área, 21,1% (4/19) dos artigos. Na sequência, a revista: *Natural Product Communications* com 15,8% (3/19). As demais 12 revistas publicaram um artigo, cada uma delas (Tabela 29).

Tabela 29 – Produção científica por periódico sobre “sabinense and antifungal” na PubMed - pesquisa livre no período de 2005-2019.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
Chemistry & Biodiversity	4 (21,1)
Natural Product Communications	3 (15,8)
Total	7 (36,9)

No PubMed/MEDLINE – MeSH Database foram identificadas 11 revistas com mais de um artigo publicado sobre o tema “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, no período de 2001 a 2020. A revista *Chemistry & Biodiversity* foi o periódico que publicou nesta área, 14,9% (7/47) publicações. Na sequência, as revistas: *Environmental Science and Pollution Research International* e *Foods Chemistry*, ambas com 6,4% (3/47). Oito revistas com duas publicações cada e 29 revistas publicaram um artigo, cada uma delas (Tabela 30).

Tabela 30 – Produção científica por periódico sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2001-2020.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
Chemistry & Biodiversity	7 (14,9)
Environmental Science and Pollution Research International	3 (6,4)
Foods Chemistry	3 (6,4)
International Journal of Food Microbiology	2 (4,3)
Journal of Agricultural and Food Chemistry	2 (4,3)
Journal of Biosciences: Zeitschrift für Naturforschung C	2 (4,3)
journal of Food Science	2 (4,3)
Molecules	2 (4,3)
Natural Product Communications	2 (4,3)
Natural Product Research	2 (4,3)
Planta Medica	2 (4,3)
Total	29 (62,1)

No PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, foi identificada uma revista com dois artigos publicados no período de 2003 a 2020. O *Journal of Applied Microbiology* foi o periódico que publicou 11,1% (2/18) dos artigos. As demais 16 revistas publicaram um artigo (Tabela 31).

Tabela 31 – Produção científica por periódico sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2003-2020.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
Journal of Applied Microbiology	2 (11,1)
Total	2 (11,1)

No PubMed/MEDLINE – MeSH Database foram identificadas duas revistas com mais de um artigo publicado sobre o tema “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019. A revista *Natural Product Communications* foi o periódico que publicou três artigos 23,1% (3/13). A revista *Chemistry & Biodiversity* com 15,4% (2/13) e oito revistas publicaram um artigo, cada uma delas (Tabela 32).

Tabela 32 – Produção científica por periódico sobre “sabinene” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database no período de 2005-2019.

PERIODICOS	PRODUÇÃO CIENTÍFICA (%)
Natural Product Communications	3 (23,1)
Chemistry & Biodiversity	2 (15,4)
Total	5 (38,5)

4.3 Características dos conteúdos abordados

4.3.1 Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, conforme metodologia utilizada na pesquisa

No PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, conforme metodologia na pesquisa onde se identificou: pesquisas sobre estudos *in vitro* 82,5% (94/114), pesquisa sobre estudos *in vivo* 0,9% (1/114), pesquisas que utilizaram os dois tipos de estudo 4,4% (5/114), seguidas do estudo comparativo 7,0% (8/114), estudos de revisão 3,5% (4/114) e outros estudos com 0,9% (1/114) cada (Tabela 33).

Tabela 33 – Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, conforme metodologia na pesquisa (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL	Review	<i>In vitro</i>	<i>In vivo</i>	<i>In vitro/In vivo</i>	Estudo comparativo*	<i>In vitro/Estudo prognóstico</i>	Estudo controlado randomizado
Sabineno	19	---	16 (84,2%)	---	---	3 (15,8%)	---	---
Terpinene-4-ol	36	3 (8,3%)	26 (72,2%)	1 (2,8%)	2 (5,6%)	3 (8,3%)	1 (2,8%)	---
Gamma-terpineno	59	1 (1,7%)	52 (88,1%)	---	3 (5,1%)	2 (3,4%)	---	1 (1,7%)

*Estudo comparativo: comparação da composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais extraídos de diferentes partes das plantas (ramos, folhas, etc.) e de duas ou mais espécies.

Na pesquisa no PubMed/MEDLINE - MeSH Database, 78,2% (61/78) foram pesquisas sobre avaliações *in vitro* seguidas do estudo comparativo 11,5% (9/78), estudos *in vitro* / *in vivo* com 6,4% (5/78), estudos de revisão 2,6% (2/78) e um estudo controlado randomizado 1,3% (1/78) (Tabela 34).

Tabela 34 – Produção científica sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, conforme metodologia na pesquisa (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL	Review	<i>In Vitro</i>	<i>In vivo</i>	<i>In vitro/In vivo</i>	Estudo comparativo*	<i>In vitro/</i> Estudo prognóstico	Estudo controlado randomizado
Sabineno	13	---	11 (84,6%)	---	---	2 (15,4%)	---	---
Terpinene-4-ol	18	1 (5,6%)	11 (61,1%)	---	2 (11,1%)	4 (22,2%)	---	---
Gamma-terpineno	47	1 (2,1%)	39 (83,0%)	---	3 (6,4%)	3 (6,4%)	---	1 (2,1%)

*Estudo comparativo: comparação da composição química e atividade antimicrobiana dos óleos essenciais extraídos de diferentes partes das plantas (ramos, folhas, etc.) e duas ou mais espécies.

4.3.2 Produção científica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, extraídos do óleo essencial de plantas e/ou adquiridos comercialmente.

No PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, a produção científica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, mostrou que 55,3% (63/114) dos pesquisadores utilizaram compostos de óleos essenciais extraídos de plantas. E que 4,4% (5/114) dos artigos não consta a forma de como os compostos foram adquiridos (Tabela 35).

Tabela 35 – Produção científica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, extraído de óleo essencial de plantas e/ou adquiridos comercialmente (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL DE ARTIGOS	Óleo essencial extraído de planta	Óleo essencial Extraído de planta/Adquirido comercialmente	Adquirido comercialmente	Não consta/Não disponível*
Sabineno	19	---	18 (94,7%)	1 (5,3%)	---
Terpinene-4-ol	36	14 (38,9%)	---	21 (58,3%)	1 (2,8%)
Gamma-terpineno	59	49 (83,1%)	---	6 (10,1%)	4 (6,8%)

*Não consta como foi adquirido o óleo essencial.

Na PubMed/MEDLINE – MeSH Database, a distribuição dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, mostrou que 65,4%% (51/78) dos estudos foi realizado com os compostos de óleos essenciais extraídos de plantas. No terpinene-4-ol, 88,9% (16/18) dos estudos utilizaram compostos adquiridos comercialmente. 7,7% (6/78) dos artigos não informaram a forma como os compostos foram adquiridos (Tabela 36).

Tabela 36 – Produção científica dos compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno, extraído de óleo essencial de plantas e/ou adquiridos comercialmente (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 2001 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL DE ARTIGOS	Óleo essencial extraído de planta	Óleo essencial Extraído de planta/Adquirido comercialmente	Adquirido comercialmente	Não consta/Não disponível*
Sabineno	13	13 (100%)	---	---	---
Terpinene-4-ol	18	1 (5,55%)	---	16 (88,9%)	1 (5,55%)
Gamma-terpineno	47	37 (78,7%)	---	5 (10,6%)	5 (10,6%)

*Não consta como foi adquirido o óleo essencial.

4.3.3 Distribuição da produção científica dos tipos de Extração dos compostos estudados

Os artigos selecionados no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre que utilizaram a técnica cromatográfica GC-MS, foi de 48,2% (55/114), seguido da combinação da GC / GC-MS com 17,5% e GC-MS / GC-FID com 13,2%. Verificou-se que 15,8% (18/114) dos artigos não consta a forma de como foi realizada a extração dos compostos estudados (Tabela 37).

Tabela 37 – Distribuição dos tipos de extração dos compostos químicos estudados (PubMed/MEDLINE - pesquisa livre) no período de 1985 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL	GC*	GC-MS**	Espectrometria	GC e GC-MS	GC-MS e GC-FID***	Não consta
Sabineno	19	---	7 (36,8%)	1 (5,3%)	9 (47,4%)	2 (10,5%)	---
Terpinene-4-ol	36	5 (13,9%)	10 (27,8%)	---	---	6 (16,7%)	15 (41,6%)
Gamma-terpineno	59	---	38 (64,4%)	---	11 (18,6%)	7 (11,9%)	3 (5,1%)

* Cromatografia gasosa; ** Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa; *** Cromatografia gasosa com detecção por ionização de chama.

Os artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database que utilizaram a técnica cromatográfica GC-MS, foi de 43,6% (34/78), seguido da combinação da GC / GC-MS com 21,8% (17/78) e GC-MS / GC-FID com 10,3% (8/78). Verificou-se que 19,2% (15/78) dos artigos não consta a forma de como foi realizada a extração dos compostos estudados (Tabela 38).

Tabela 38 – Distribuição dos tipos de extração dos compostos químicos estudados (PubMed/MEDLINE - MeSH Database) no período de 1985 a 2020.

Compostos Químicos	TOTAL	GC*	GC-MS	Espectrometria	GC e GC-MS**	GC-MS e GC-FID***	Não consta
Sabineno	13	---	4 (30,8%)	1 (7,7%)	8 (61,5%)	---	---
Terpinene-4-ol	18	3 (16,7%)	1 (5,5%)	---	---	2 (11,1%)	12 (66,7%)
Gamma-terpineno	47	---	29 (61,7%)	---	9 (19,1%)	6 (12,8%)	3 (6,4%)

* Cromatografia gasosa; ** Cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa; *** Cromatografia gasosa com detecção por ionização de chama.

4.3.4 Famílias e espécies de plantas medicinais estudadas

As espécies de plantas medicinais estudadas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre e na MeSH Database são apresentados nos Anexos III ao VIII.

A família Lamiaceae foi encontrada nos artigos selecionados na pesquisa PubMed/MEDLINE – pesquisa livre em 42% (43/103), seguido da Apiaceae 11%, Myrtaceae e Cupressaceae, ambas com 7% (gráfico 13-A). Na pesquisa PubMed/MEDLINE - MeSH Database em 48% (34/71) Lamiaceae, seguido da Apiaceae 15% e Rutaceae 7% (gráfico 13-B).

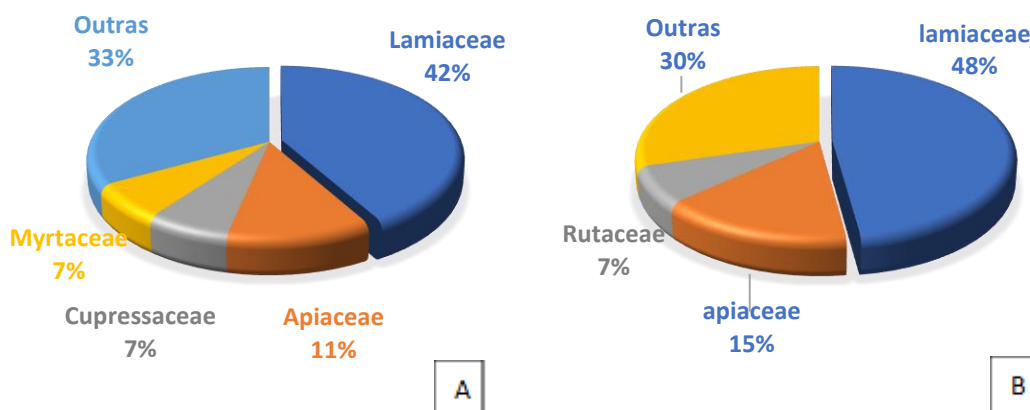


Gráfico 13 – Frequência relativa das famílias das plantas medicinais identificadas nos estudos selecionados no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre (A) e PubMed/MEDLINE - MeSH Database (B) no período 1985-2020.

O *Origanum vulgare* L. foi encontrado em 9,9% (9/91) dos artigos sobre a atividade antifúngica. *Thymus vulgaris* L. com (7,7%), seguido de *Rosmarinus officinalis* L. (5,5%). *Thymus sp* com 16 espécies foi o gênero encontrado entre os artigos selecionados sobre o gamma-terpineno e antifúngico (Anexo III).

Melaleuca alternifolia e atividade antifúngica foi encontrada em 47,2% (17/36) dos artigos selecionados sobre o terpinene-4-ol e antifúngico. A *Origanum majorana* L. foi encontrada em (13,9%) (Anexo IV).

O gênero *Juniperus* foi encontrado nos artigos selecionados sobre o “sabinene and antifungal” em 18,2% (4/22), com 4 espécies representantes (Anexo V).

O. *vulgare* foi encontrado em 8,5% (6/71) dos artigos publicados sobre atividade antifúngica. *T. vulgaris* foi encontrado em 7,0% (5/71), seguido da *R. officinalis* 5,6% (4/71). O gênero *Thymus* com 17 espécies foi encontrado nos artigos pesquisados no PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre o “gamma-terpinene” and “antifungal agents” (Anexo VI).

M. alternifolia foi encontrada em 86,7% (13/15) dos artigos publicados sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (Anexo VII).

O gênero *Juniperus* foi encontrado nos artigos publicados sobre “sabinene” and “antifungal agents”, no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (Anexo VIII).

4.3.5 Fungos mais estudados

Nesta pesquisa 606 espécies fúngicas foram identificadas nas 114 publicações selecionadas na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre (n=372) e 78 publicações selecionadas na PubMed/MEDLINE - MeSH Database (n=234) (Anexos IX a XIV). Desse total, *Candida albicans* foi encontrada em 13,2% (80/606).

Na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”, o gênero *Candida* spp foi estudado em 6,8% (12/176). *C. albicans* em 11,9% (21/176), seguido das espécies *Aspergillus niger* 6,3% (11/176), *Aspergillus flavus* 5,7% (10/176) e *Botrytis cinerea* 3,4% (6/176) (Anexo IX).

Na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre o tema “terpinene-4-ol and antifungal”, *C. albicans* foi estudada em 11,7% (15/128), *A. flavus* em 4,7% (6/128) e *A. niger* 3,9% (5/128) (Anexo X).

No PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal”, *C. albicans* foi a espécie estudada em 16,2% (11/68) (Anexo XI).

Na PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre o tema “gamma-terpinene” and “antifungal agents”, *C. albicans* foi estudada em 14,7% (19/129). O gênero *Candida* spp foi estudado em 9,3% (12/129) das publicações, seguido de *A. niger* 6,2% (8/129) e *A. flavus* 5,4% (7/129) (Anexo XII).

No PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents”, *C. albicans* foi estudada em 18,2% (10/55) das publicações (Anexo XIII).

No PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents”, *C. albicans* foi estudada em 8,0% (4/50). O gênero *Candida* spp foi estudado em 6,0% (3/50). (Anexo XIV).

4.3.6 Artigos mais citados

O artigo intitulado “Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil” publicado na *Journal of Applied Microbiology* foi o artigo com 541 citações, seguido pelo estudo “*In vitro* antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Satureja hortensis* L” publicado no *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, com 490 citações e “Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae)” publicado na revista *Acta Pharmaceutica* (Zagreb, Croatia), com 183 citações, (Tabelas 39 e 40).

Tabela 39 – Frequência absoluta dos artigos mais citados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno estudados no período de 1985-2020.

ARTIGOS	AUTORES	NÚMERO DE CITAÇÕES
Gamma-terpineno e antifúngico		
In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of <i>Satureja hortensis</i> L	Güllüce M, Sökmen M, Daferera D, Ağar G, Ozkan H, Kartal N, Polissiou M, Sökmen A, Sahin F.	490
Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of <i>Thymus pectinatus</i> Fisch. et Mey. Var. <i>pectinatus</i> (Lamiaceae)	Vardar-Unlü G, Candan F, Sökmen A, Daferera D, Polissiou M, Sökmen M, Dönmez E, Tepe B.	391
Screening chemical composition and <i>in vitro</i> antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from <i>Origanum syriacum</i> L. growing in Turkey	Alma MH, Mavi A, Yildirim A, Digrak M, Hirata T.	332
Terpinen-4-ol e antifúngico		
Antifungal activity of the components of <i>Melaleuca alternifolia</i> (tea tree) oil	Hammer KA, Carson CF, Riley TV.	541
<i>In vivo</i> activity of terpinene-4-ol, the main bioactive component of <i>Melaleuca alternifolia</i> Ceheel (tea tree) oil against azole-susceptible and -resistant human pathogenic <i>Candida</i> species	Mondello F, De Bernardis F, Girolamo A, Cassone A, Salvatore G.	216
Acetoxychavicol Acetate, an Antifungal Component of <i>Alpinia galanga</i>	Morcia C, Malnati M, Terzi V.	194
Sabineno e antifúngico		
Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (<i>Juniperus communis</i> L., Cupressaceae)	Pepeljnjak S, Kosalec I, Kalodera Z, Blazević N.	183
Antifungal, antioxidant and anti-inflammatory activities of <i>Oenantho crocata</i> L. essential oil	Valente J, Zuzarte M, Gonçalves MJ, Lopes MC, Cavaleiro C, Salgueiro L, Cruz MT.	85
Comparison of chemical compositions and antimicrobial activities of essential oils from three conifer trees; <i>Pinus densiflora</i> , <i>Cryptomeria japonica</i> , and <i>Chamaecyparis obtusa</i>	Cabral C, Francisco V, Cavaleiro C, Gonçalves MJ, Cruz MT, Sales F, Batista MT, Salgueiro L.	64

Tabela 40 – Frequência absoluta dos artigos mais citados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre os compostos químicos gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno estudados no período de 2001-2020.

ARTIGOS	AUTORES	NÚMERO DE CITAÇÕES
Gamma- terpineno e agente antifúngico		
<i>In vitro</i> antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of <i>Satureja hortensis</i> L	Güllüce M, Sökmen M, Daferera D, Açar G, Ozkan H, Kartal N, Polissiou M, Sökmen A, Sahin F.	490
Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of <i>Thymus pectinatus</i> Fisch. et Mey. Var. <i>pectinatus</i> (Lamiaceae)	Vardar-Unlü G, Candan F, Sökmen A, Daferera D, Polissiou M, Sökmen M, Dönmez E, Tepe B.	391
Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from <i>Origanum syriacum</i> L. growing in Turkey	Alma MH, Mavi A, Yildirim A, Digrak M, Hirata T.	332
Terpinen-4-ol e agente antifúngico		
Antifungal activity of the components of <i>Melaleuca alternifolia</i> (tea tree) oil	Hammer KA, Carson CF, Riley TV.	541
<i>In vivo</i> activity of terpinene-4-ol, the main bioactive component of <i>Melaleuca alternifolia</i> Cheel (tea tree) oil against azole-susceptible and -resistant human pathogenic <i>Candida</i> species	Mondello F, De Bernardis F, Girolamo A, Cassone A, Salvatore G.	216
<i>In vitro</i> antifungal activity of terpinene-4-ol, eugenol, carvone, 1,8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens	Janssen AM, Scheffer JJ.	129
Sabineno e agente antifúngico		
Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (<i>Juniperus communis</i> L., Cupressaceae)	Pepeljnjak S, Kosalec I, Kalodera Z, Blazević N.	183
Antifungal, antioxidant and anti-inflammatory activities of <i>Oenanthe crocata</i> L. essential oil	Valente J, Zuzarte M, Gonçalves MJ, Lopes MC, Cavaleiro C, Salgueiro L, Cruz MT.	85
Essential oil of <i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i> (Suter) Čelak needles: chemical composition, antifungal activity and cytotoxicity	Lee JH, Lee BK, Kim JH, Lee SH, Hong SK.	49

4.3.7 Subtemas abordados

Os subtemas abordados nos artigos selecionados no PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” foram “Controle de fitopatógenos” e “Conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar)” com dezessete artigos (28,8%) cada, onze artigos (18,6%) sobre “Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais” e oito artigos (13,6%) sobre “Micotoxinas”. E os demais subtemas totalizando sete artigos (11,9%) (Tabela 41).

Tabela 41 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999 a 2020

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Controle de fitopatógenos	17
Conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar)	17
Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais	11
Micotoxinas (Aflatoxina B1)	8
Fitotoxicidade	2
Nanoencapsulação (quitosana)	2
Citotoxicidade	1
Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias	1
Manejo de doenças de plantas	1
Total	60

Os subtemas abordados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” foram o “Controle de fitopatógenos” com nove artigos (25,0%), “Fitoterapia” com cinco artigos (13,9%), “Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais” com quatro artigos (11,1%) e “micotoxinas” com três artigos (8,3%). Os demais subtemas com apenas um artigo (2,8%) cada (Tabela 42).

Tabela 42 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985 a 2020.

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Controle de fitopatógenos	9
Fitoterapia	5
Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais	4
Micotoxinas (Aflatoxina B1)	3
Conservantes naturais na indústria alimentícia	2
Suplementos dietéticos (nutracêuticos - compostos bioativos)	1
Descontaminação de superfícies (Desinfetantes)	1
Fitotoxicidade	1
Citotoxicidade	1
Condicionadores de tecidos para tratamento de estomatite (Prótese dentária)	1
Estomatite dentária	1
Sistemas micro e nanoencapsulados como novas alternativas terapêuticas	1
Total	30

Os subtemas abordados nos artigos selecionados no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” foram “Controle de fitopatógenos”, “Conservantes naturais na indústria alimentícia e farmacêutica” e “Citotoxicidade” com 12 artigos (63,2%) no total, “Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias” com 1 artigo (5,3%) (Tabela 43).

Tabela 43 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019.

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Controle de fitopatógenos	4
Conservantes naturais na indústria alimentícia e farmacêutica	4
Citotoxicidade	4
Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias	1
Total	13

Os subtemas abordados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” foram “Conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar)” com treze artigos (27,7%), “Controle de fitopatógenos” com onze artigos (23,4%), “Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais” com oito artigos (17,0%) e

“Micotoxinas” com seis artigos (12,8%). E os demais subtemas totalizando sete artigos (14,9%) (Tabela 44).

Tabela 44 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001 a 2020.

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar)	13
Controle de fitopatógenos	11
Uso e aplicações em área farmacêutica e medicinais	8
Micotoxinas (Aflatoxina B1)	6
Fitotoxicidade	2
Nanoencapsulação (quitosana)	2
Citotoxicidade	1
Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias	1
Manejo de doenças de plantas	1
Total	45

Os subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” foram “Fitoterapia” com quatro artigos (22,2%), “Controle de fitopatógenos” com três artigos (16,7%). Os demais subtemas com um artigo (5,5%) cada (Tabela 45).

Tabela 45 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003 a 2020.

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Fitoterapia	4
Controle de fitopatógenos	3
Micotoxinas (Aflatoxina B1)	1
Conservantes naturais na indústria alimentícia	1
Análise fenotípica de mutantes defeituosos na sinalização de integridade celular	1
Condicionadores de tecidos para tratamento de estomatite (Prótese dentária)	1
Estomatite dentária	1
Total	12

Os subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” foram “Citotoxicidade” com quatro artigos (30,8%), “Conservantes naturais na indústria alimentícia e farmacêutica” e “Controle de

fitopatógenos” com dois artigos (16,7%) cada. “Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias” com apenas um artigo (7,7%) (Tabela 46).

Tabela 46 – Frequência absoluta de subtemas abordados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019.

SUBTEMAS ABORDADOS	NÚMERO
Citotoxicidade	4
Conservantes naturais na indústria alimentícia e farmacêutica	2
Controle de fitopatógenos	2
Manejo de dermatofitoses e/ou doenças inflamatórias	1
Total	9

4.3.8 Vida-média dos artigos selecionados na pesquisa

A tabela 47 apresenta a vida média dos 192 (100%), artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre. O artigo intitulado “Acetoxychavicol Acetate, an Antifungal Component of *Alpinia galanga*”, com vida média de 35 anos, foi publicado em 1985 com última citação, em meados de 2021. Na PubMed/MEDLINE – MeSH Database, o artigo intitulado “The essential oil of *Senecio graveolens* (Compositae): chemical composition and antimicrobial activity tests”, com 19 anos, publicado em 1999 e citado em meados de 2021.

Tabela 47 - Vida média dos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre e PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre o tema gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno no período de 1985-2020.

	PubMed -pesquisa livre*	MeSH Database*
Sabineno	7,47	8,15
Terpinene-4-ol	5,63	5,72
Gamma-terpineno	6,50	7,72

*em anos

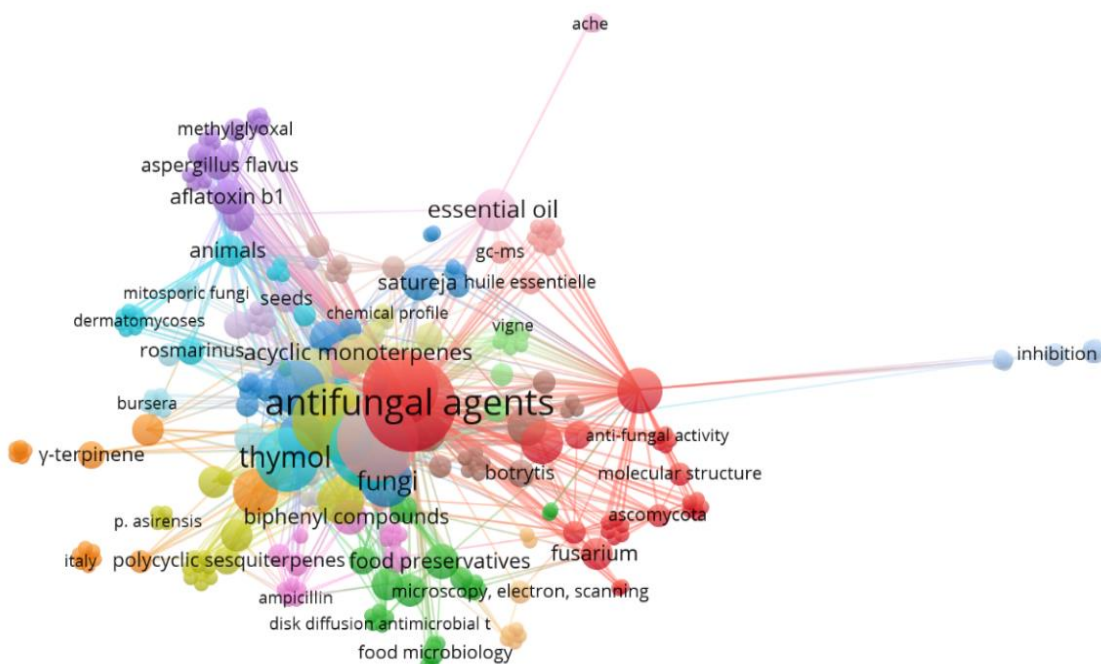
4.4 Redes de coocorrências de termos

Como forma de identificação e ampliação da abrangência das ferramentas de procura, as publicações apresentam termos como indicadores dos temas abordados nos artigos. Foi percebido que entre os termos encontrados e disponibilizados após análise pelo programa VOSViewer® aqueles que se destacaram foram os relacionados ao próprio nome antifungal agents.

A Figura 3 apresenta as redes de coocorrência no PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal”.

A rede de coocorrências foi distribuída em dezenove clusters, com uma seleção de 277 palavras. Cada círculo representa um termo e apenas parte deles tem seu nome apresentado, pois, o software, para evitar sobreposições, identifica apenas alguns termos. Cada cluster ou grupo está sendo representado por uma cor diferente. O tamanho do nó indica a frequência de ocorrência de um termo enquanto as linhas a quantidade de vezes que dois termos foram utilizados juntos.

Figura 3 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” – **Total de 59 artigos.**

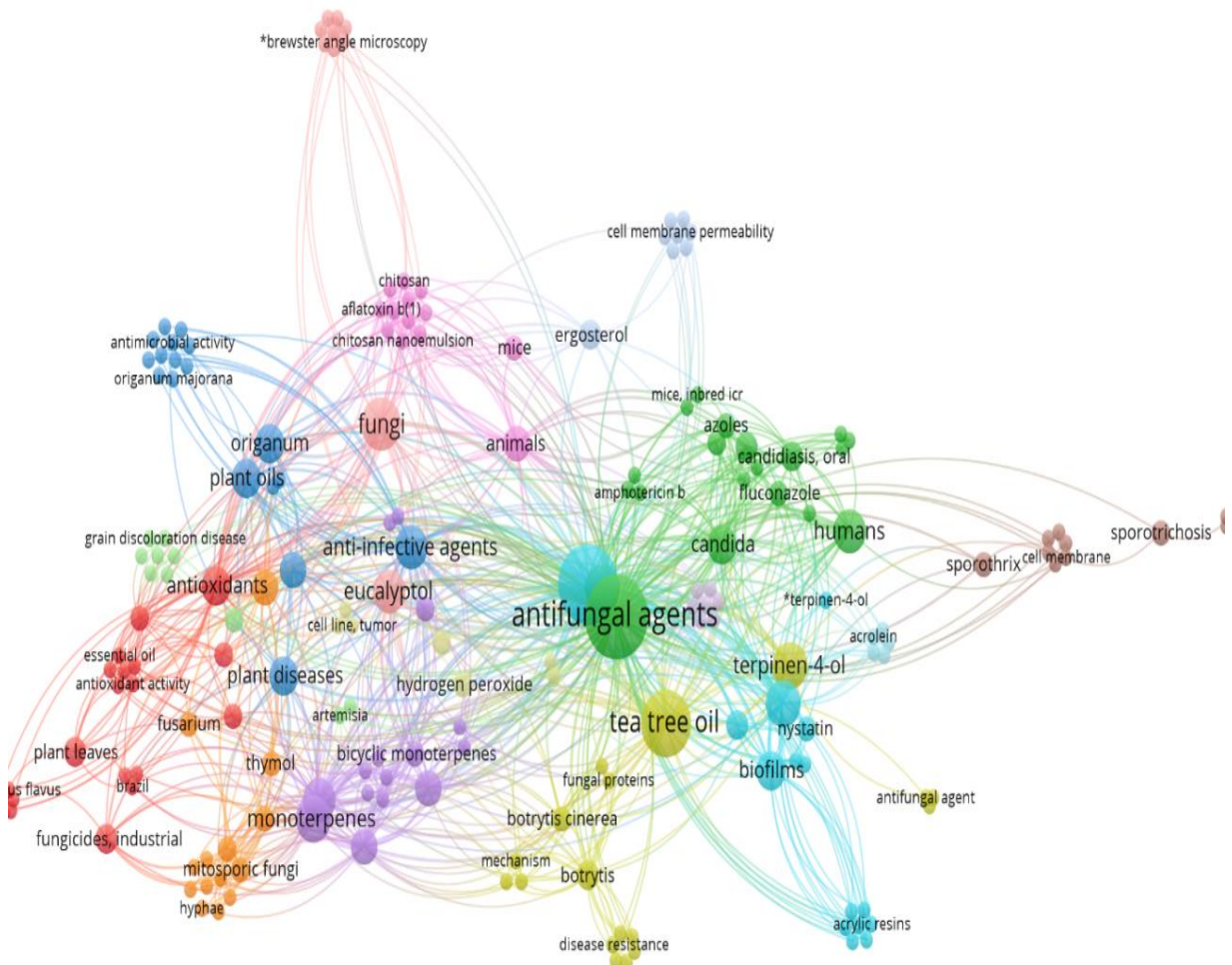


Observou-se que o cluster 1, foi o de maior ocorrência, contendo vinte e cinco nós. observa-se que aqueles com maior frequência de ocorrência são “antifungal agents”, “monoterpenes”, “antifungal activity” e “essential oils”.

A Figura 4 apresenta as redes de coocorrência sobre “terpinene-4-ol and antifungal”. A rede de coocorrências foi distribuída em quinze clusters, com uma seleção de 198 palavras.

Observou-se que o cluster 1, foi o de maior ocorrência, contendo vinte e um nós. Observa-se que aqueles com maior frequência de ocorrência estão no cluster 1: antifungal activity; no cluster 2 (20 itens): antifungal agents; no cluster 3 (18 itens): antimicrobial activity e cluster 4 (18 itens): terpinene-4-ol e tea tree oil foram os que mais se destacaram.

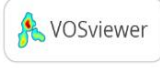
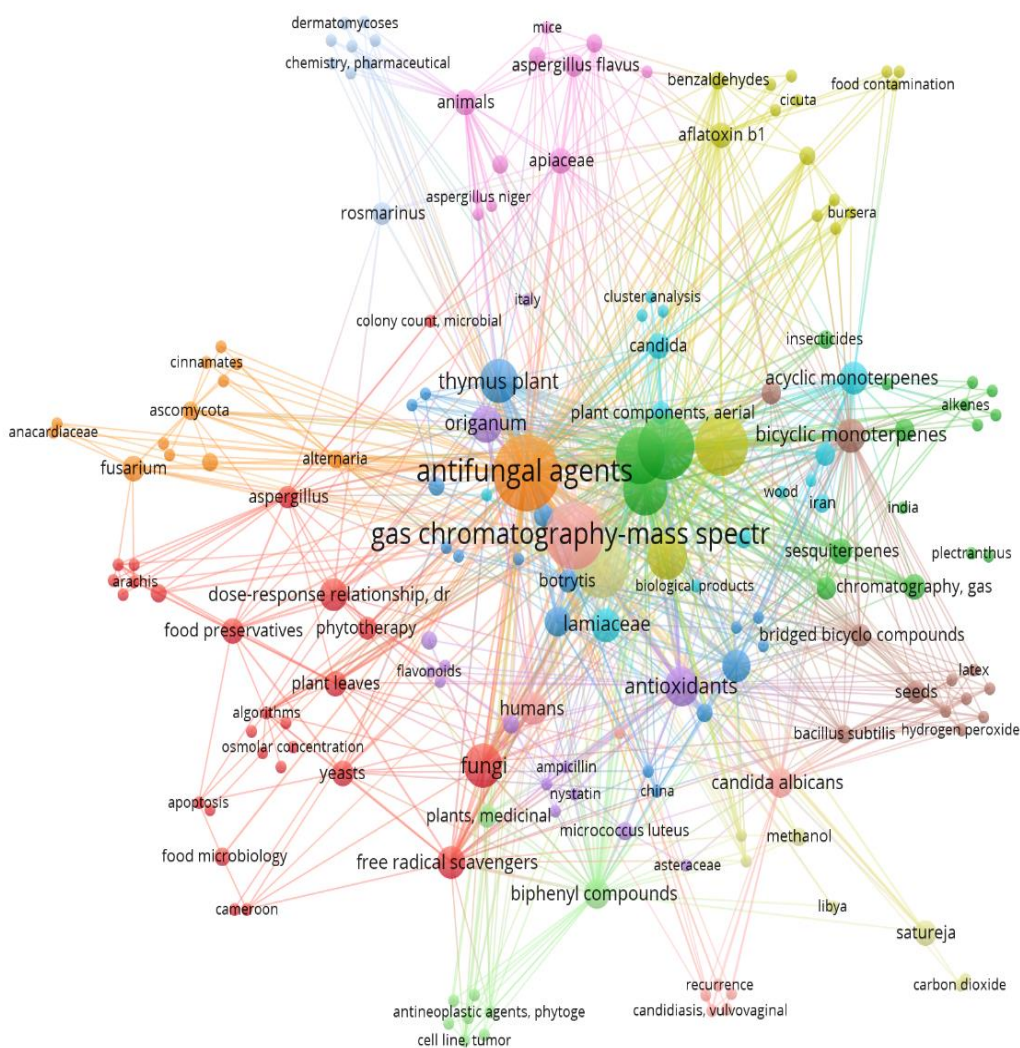
Figura 4 – Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” – Total de 36 artigos.



A Figura 6 apresenta as redes de coocorrência sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents”. A rede de coocorrências foi distribuída em treze clusters, com uma seleção de 175 palavras.

Observou-se que o cluster 1 foi o de maior ocorrência, contendo vinte e seis nós. Os com maior frequência de ocorrência estão no cluster 1: fungi; no cluster 2 (17 itens): gas chromatography-mass spectr; no cluster 3 (17 itens): thymus plant e cluster 4 (16 itens): aflatoxin b1 foram os que mais se destacaram.

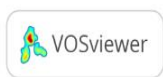
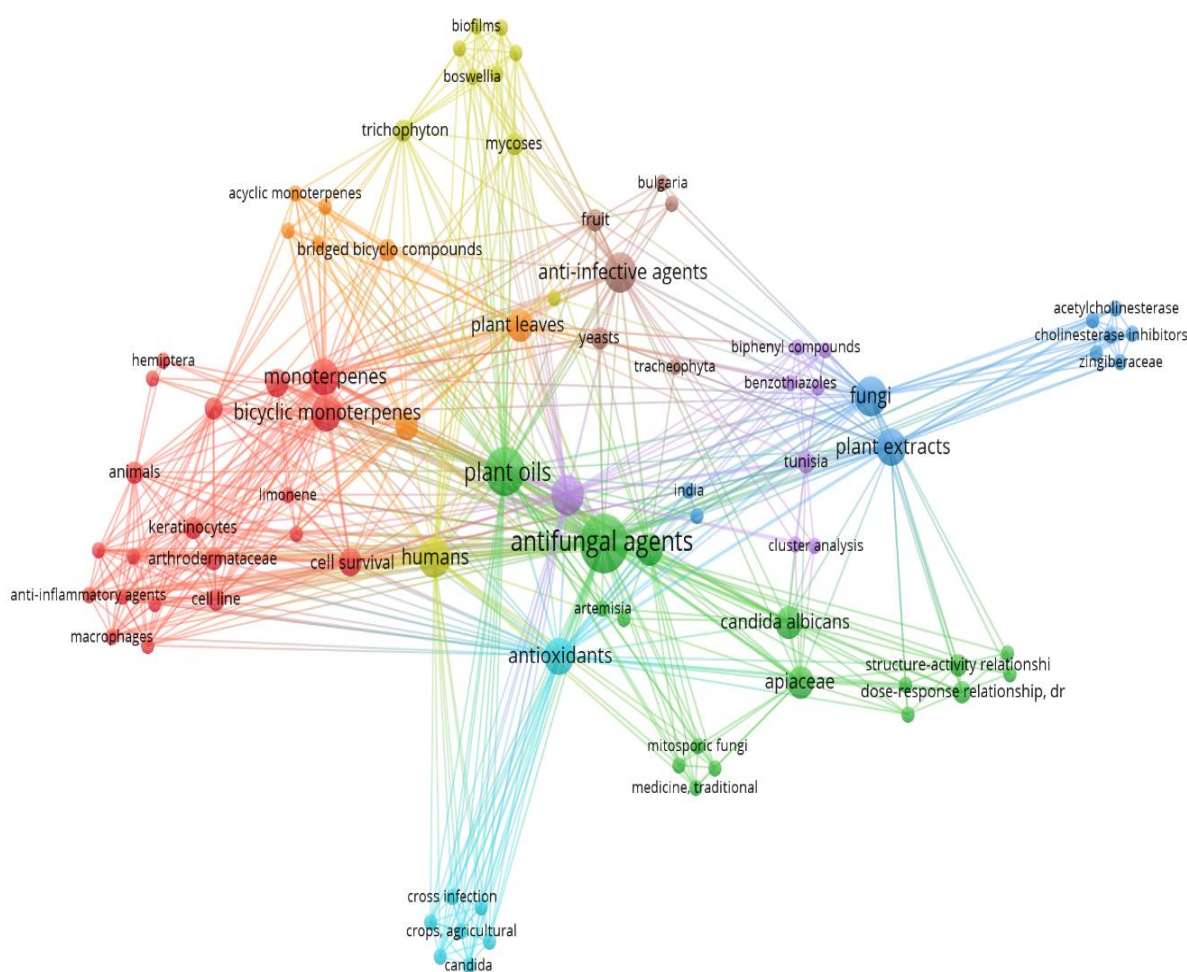
Figura 6— Rede de coocorrência de termos na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” – **Total de 47 artigos.**



A Figura 8 apresenta as redes de coocorrência sobre “sabinene” and “antifungal agents”. A rede de coocorrências foi distribuída em oito clusters, com uma seleção de 86 palavras.

O cluster 1 foi o de maior ocorrência, contendo vinte nós. Aqueles com maior frequência de ocorrência estão no cluster 1: monoterpenes; no cluster 2 (17 itens): antifungal agents. E os clusters 3 e 4 (10 itens cada): plant extracts e mycoses foram os que mais se destacaram.

Figura 8 – Rede de coocorrência de termos na MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” – Total de 13 artigos.



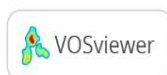
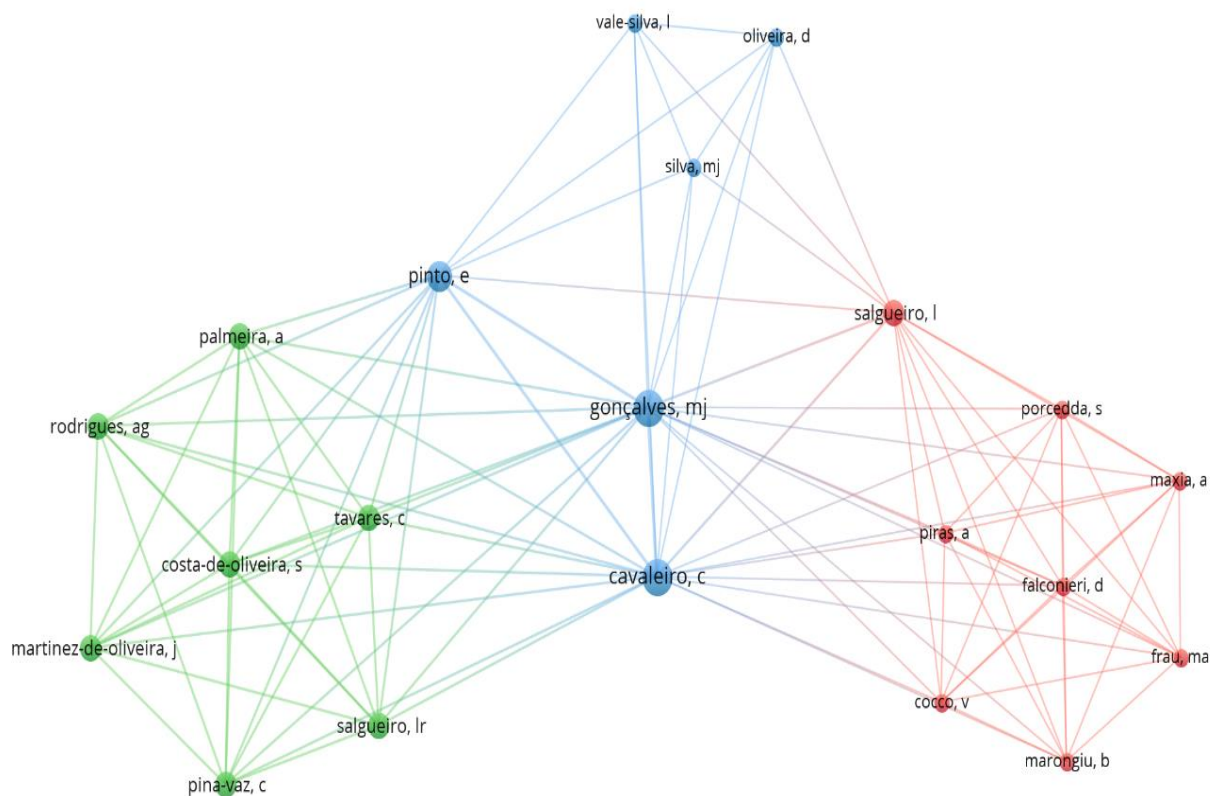
4.5 Redes de coautoria

Visando identificar as características de colaboração entre os autores foram considerados os autores com 2 artigos e 1 citação das respectivas publicações. A análise permitiu identificar uma rede com 47 nós (autores), distribuídos em 6 clusters de colaboração em pesquisa.

O tamanho dos círculos indica a quantidade de artigos de cada autor na amostra, com destaque para os autores Carlos Cavaleiro, Ligia Salgueiro, Eugenia Pinto e Maria José Gonçalves. Os clusters com mais nós, isto é, com mais autores colaborando entre si, aparecem em destaque na figura.

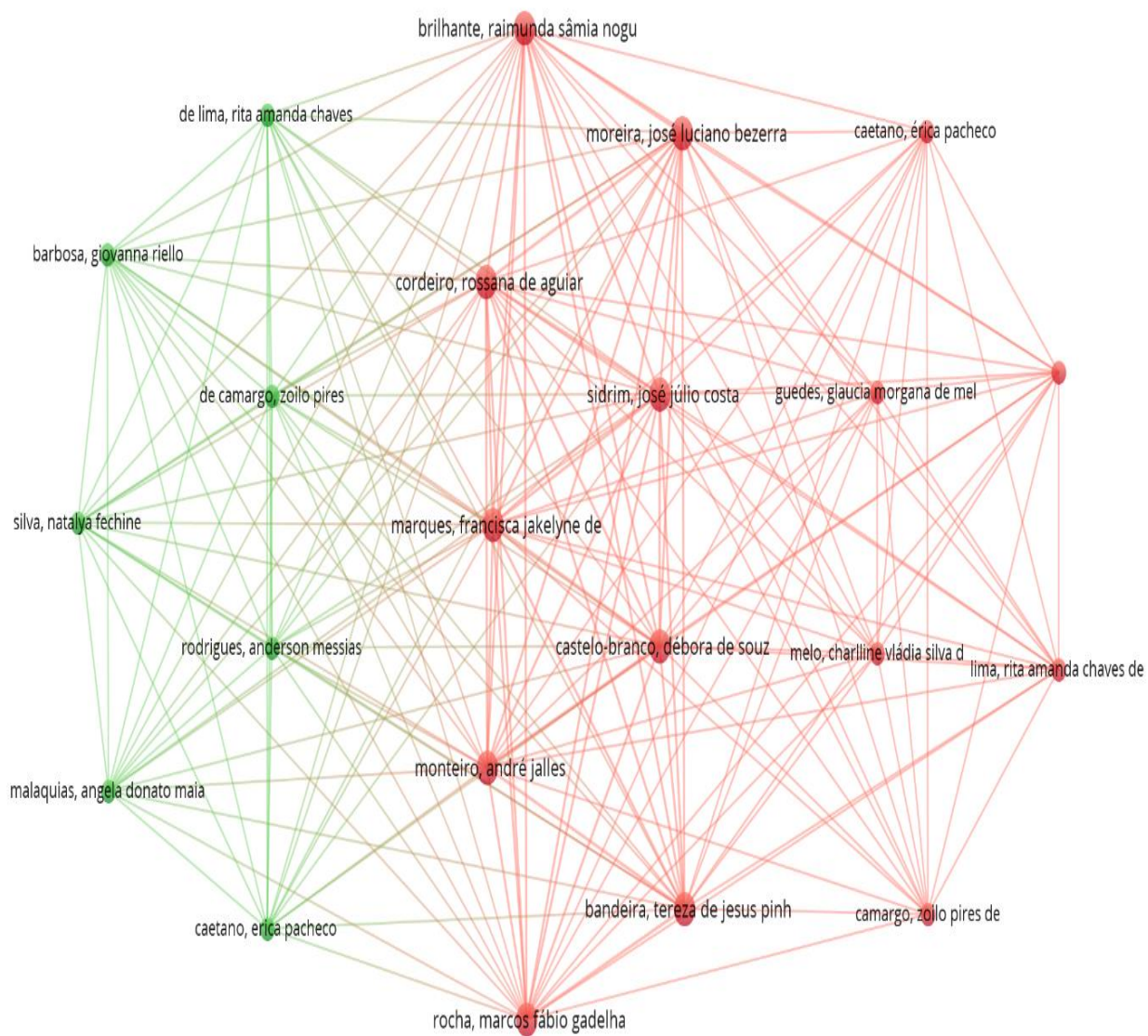
No mapa gerado observou-se que a análise de coautoria dos artigos selecionados sobre gamma-terpineno identificou três clusters. O cluster 1 (em vermelho) é constituído por oito autores, sendo representado pelo principal autor Ligia Salgueiro. O cluster 2 (em verde) com sete autores, representado por Rodrigues, AG., Pina-vaz, C., Palmeira, A., Tavares, C., Martinez de Oliveira, J. e outros. E o cluster 3 (em azul) representado pelos autores Cavaleiro, C., Gonçalves, MJ., Pinto, E., entre outros com menor número de artigos publicados (Figura 9).

Figura 9— Rede de coautoria mapeadas sobre gamma-terpineno



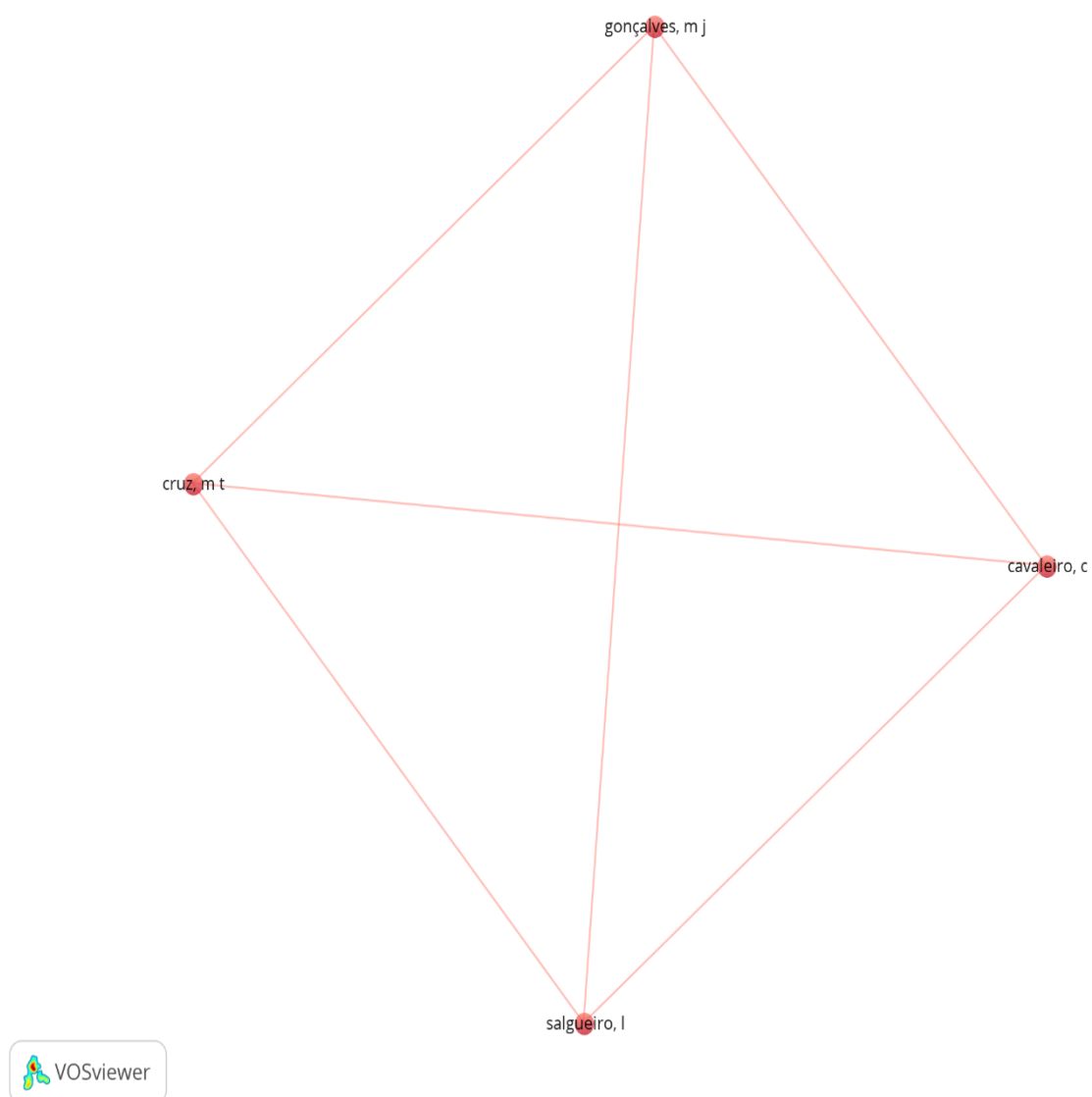
Observou-se que a análise de coautoria dos artigos sobre terpinene-4-ol identificou dois clusters. O cluster 1 (em vermelho) é constituído por quinze autores. O cluster 2 (em verde) com sete autores (Figura 10).

Figura 10 – Rede de coautoria mapeadas sobre terpinene-4-ol



No mapa gerado observou-se que a análise de coautoria sobre sabineno identificou apenas um cluster. O cluster é constituído por quatro autores, sendo Carlos Cavaleiro, Maria Teresa Cruz, Maria José Gonçalves e Ligia Salgueiro, com dois artigos publicados cada (Figura 11).

Figura 11 – Rede de coautoria mapeadas sobre sabineno



5. DISCUSSÃO

Na fonte de informação PubMed/MEDLINE foi possível identificar um crescimento nas pesquisas sobre compostos químicos de óleos essenciais, identificados como metabólitos secundários de plantas e o uso como antifúngicos. Na PubMed/MEDLINE foi realizada uma pesquisa livre e uma pesquisa pelo MeSH Database (*Medical Subject Headings*) que é o dicionário de sinônimos de vocabulário controlado e desenvolvido pela *U.S National Library of Medicine* usado para indexar artigos para PubMed.

Essas ferramentas, no entanto, são subutilizadas por pesquisadores, possivelmente por desconhecer essa utilização. Nesse estudo foi possível observar que a fonte de informação PubMed/MEDLINE – pesquisa livre foi o que apresentou maior número de artigos publicados sobre o tema, pois não tem um refinamento de seleção, comparado com os termos indexados no MeSH Database.

A mensuração da produção científica molda cada vez mais as formas de recuperação e circulação da informação em nossa sociedade. Por isso os métodos e técnicas de avaliação quantitativas são utilizados como uma forma eficaz de recuperar essa informação.

A análise do comportamento das pesquisas sobre os compostos químicos pode ser tratada pela bibliometria, trata de técnicas quantitativas, cujo objetivo principal é analisar a produção científica sobre um determinado tema em questão. Esta técnica consiste em analisar o conteúdo, abrangendo títulos, termos, resumos, textos, autores, instituições, métodos, autorias, coautorias e referências bibliográficas da produção científica publicada (Guedes, 2012; Ferreira et al. 2015).

Liao et al. (2018) relatam que a expressão “bibliometria” foi introduzida por Allen Richard, em 1969, em substituição ao termo “bibliografia estatística”, e essa modalidade de pesquisa tem alcançado cada vez mais destaque, em virtude de propiciar a pesquisadores o conhecimento sobre temas de interesse, possibilitando o acompanhamento da produtividade científica em área de estudo. Padua (2004) comenta que o escopo das pesquisas bibliométricas revela ao pesquisador uma direção e colocá-lo em contato com o que já foi produzido e publicado.

Neste estudo bibliométrico, foram analisados, a partir da fonte de informação PubMed/MEDLINE, 192 artigos científicos sobre a atividade antifúngica de compostos

químicos como gamma-terpineno, terpinene-4-ol e sabineno de óleo essencial extraído de plantas, relacionando o máximo de informações e dados, utilizando a estatística descritiva para mapear a produção científica.

Pelos resultados obtidos neste estudo, a maior parte das publicações foi do tipo original, o que poderia ser esperado, visto que os periódicos costumam limitar o número de artigos de revisão por edição publicada. Todos os documentos analisados foram publicados em inglês, sendo excluídos aqueles que foram publicados em outro idioma, como francês, chinês e japonês.

Neste estudo bibliométrico pode ser observado muitas colaborações entre os autores, pois apenas 0,5% dos artigos publicados são de autoria individual. Para Oliveira e Noronha (2005), a comunicação e a informação exercem um papel fundamental, uma vez que, além de possibilitarem a cooperação e integração entre os pesquisadores, colaboram para a certificação das pesquisas, confirmação das competências e a credibilidade e aceitação do pesquisador na comunidade científica.

Segundo Vianna (1998), a literatura médica em geral costuma publicar artigos em colaboração, o que muitas vezes não ocorre em outras áreas do conhecimento. É importante ressaltar que a pesquisa foi direcionada a artigos científicos publicados em revistas indexadas, portanto, é muito baixo o número de publicações de caráter individual, como foi evidenciado neste estudo.

Os resultados desta pesquisa revelaram que a maioria dos autores ocasionalmente contribuiu para o estudo, com um baixo predomínio da contribuição única para o tema. No entanto, a distribuição percentual dos autores no presente trabalho não obedeceu à lei de Lotka, que estabelece 60% para autores com apenas um artigo, 15% para dois artigos e apenas 6% para mais de 10 artigos (Lotka, 1926; Alvarado, 2002).

No que se refere ao número de publicações por instituições que desenvolveram as pesquisas sobre o tema gamma-terpineno a instituição, com 11,5% dos artigos foi a *Banaras Hindu University* na Índia. Sobre o terpinene-4-ol o Brasil com 44,4% a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Federal do Ceará. No entanto, quando se trata das pesquisas com o sabineno, Portugal e Servia, apresentam publicações, com cerca de 26% cada, em número de publicações.

Possivelmente a Universidade Estadual Paulista (UNESP) obteve um número de publicações devido ao avanço científico, tecnológico, pesquisas e recursos

financeiros que ainda se concentram na região sudeste (Brasil, 2013). Quanto a Universidade Federal do Ceará, constatou-se um considerável número de pesquisas realizadas com plantas medicinais. Este fato pode ter ocorrido em decorrência do Ceará destacar-se pelo uso de plantas medicinais para a preparação de remédios caseiros, uso este associado à falta de recursos financeiros observados na população nordestina (Araújo et al., 2007).

O Brasil tem maior destaque nas publicações do monoterpene terpinene-4-ol. O terpinene-4-ol está presente em 30-40% da composição (Carson et al., 2006), sendo o componente com a principal atividade antifúngica, pois induz perda da membrana, interferindo na integridade e fisiologia fúngica. O uso do terpinene-4-ol, tem vantagem sobre o óleo essencial completo em termos de segurança do produto (Ramage et al., 2012).

Hilu e Gisi (2011) relatam que 90% das publicações são realizadas em instituições e universidades públicas. Observando-se que os autores que desenvolveram as pesquisas, nas instituições públicas publicaram mais artigos.

Em relação a distribuição da produtividade pelos países, o Iran, a Índia e o Brasil foram os países com maior produtividade de artigos entre 1985 e 2020.

Os periódicos são responsáveis pela comunicação no meio científico, fazendo com que as pesquisas circulem. Desempenha um papel no sistema de publicação. Conforme Gonçalves, Ramos e Castro (2006), os periódicos constituem uma ferramenta de comunicação formal da ciência e surgiram como um processo de comunicação entre os cientistas.

No presente trabalho foram identificadas as revistas utilizadas para publicação dos artigos pesquisados. Esse levantamento se faz útil para poder-se visualizar as principais revistas da área. Esses dados são relevantes para bibliotecários, editores científicos e demais interessados na aquisição de periódicos científicos (Bufrem e Prates, 2005).

Oliveira et al (2015), observam a necessidade de medir e analisar a produção científica que aumenta à medida que cresce o número de pesquisas e periódicos. Nesta pesquisa foram selecionados 192 artigos distribuídos em 72 periódicos (média de 2,6 por periódico). Isto é indicativo da dimensão da pesquisa sobre esses três compostos químicos já alcançou desde 1985 e confirma o processo de consolidação.

Em relação aos periódicos, 46,4% da produção científica, estão localizados no Reino Unido e nos Estados Unidos. Entre esses periódicos estão: *Natural Product Research*, *BioMed Research International*, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *Journal of Applied Microbiology*, *Letters in Applied Microbiology*, *Molecules e Natural Product Research*, *Chemistry & Biodiversity e a Natural Product Communications*.

As plantas medicinais produzem metabólitos secundários com atividades biológicas especiais, que podem ser utilizados como novas alternativas terapêuticas. Por exemplo, o óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* mostrou exercer atividades antifúngica, entre outras atividades antimicrobianas. Às vezes, a constituição dos óleos essenciais, como o composto químico gamma-terpineno e outros, não tem uma atividade direta, mas possíveis efeitos sinérgicos ou antagônicos (Vardar-Unlü et al., 2003). Por outro lado, uma série de estudos mostraram que os óleos essenciais exibem atividade antimicrobiana mais forte do que os principais constituintes ou misturas (Gill et al., 2002; Mourey; Canillac, 2002), o que sugere efeitos sinérgicos dos componentes menores, mas também a importância de todos os componentes em relação à atividade biológica dos óleos essenciais.

Espinosa Garcia e Langenheim (1991), estudaram os efeitos do sabineno e gamma-terpineno de folhas de sequóia no crescimento de fungos endófitos, tais como: *Botrytis cinerea*, *Cryptosporiopsis abietina*, *Pestalotiopsis funerea*, *Phomopsis occulta*, *Pleuroplaconema sp.* e *Seiridium juniperi*. Os resultados *in vitro* mostraram que estes compostos tanto agindo isoladamente quanto em misturas foram eficazes para todos os fungos, mas o efeito variou de acordo com a espécie. Este estudo sugere que efeitos aditivos inibitórios sobre fungos endófitos por sabineno e gamma-terpineno podem ser esperados quando esses monoterpenos coocorrem em folhas de sequóia.

Marcos-Arias et al. (2011) analisaram os efeitos antifúngicos *in vitro* de derivados terpênicos contra isolados de *Candida* e o terpinene-4-ol foi um dos compostos com atividade antifúngica contra *Candida albicans*, *C. tropicalis*, *C. glabrata* e *C. guilliermondii*. A inibição da formação de biofilme de *C. albicans* também foi avaliada e terpinene-4-ol foi capaz de inibir efetivamente o crescimento do biofilme (Ramage et al., 2002).

Quanto a aquisição dos compostos químicos nas pesquisas, os pesquisadores deram preferência aos compostos extraídos de plantas, tanto para o gamma-terpineno e sabineno. No entanto, em relação ao terpinene-4-ol, 88,9% fizeram a escolha do composto adquirido comercialmente. Apesar da facilidade e disponibilidade desse composto ser encontrado em grande quantidade no óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree). Compostos isolados de plantas e óleos essenciais têm mostrado atividade biológica *in vivo* e *in vitro* (Mondello et al., 2006; Cordeiro et al., 2013). De acordo com os dados encontrados, em relação a distribuição dos artigos 92,2% utilizaram nas pesquisas, o óleo essencial extraído de plantas.

Os óleos essenciais extraído das plantas são uma fonte potencialmente útil de compostos antimicrobianos; no entanto, a composição pode variar dependendo de vários fatores, como a variabilidade genética dentro das espécies de plantas, região geográfica de cultivo, ocorrência de estresses bióticos e abióticos, o estágio fenológico da planta e o quimiotipo, ou o método de secagem ou extração do óleo (Cosentino et al., 1999; Jerkovic et al., 2001; Labra et al., 2004; Rota et al., 2008; Zheljzakov et al., 2008; Hillen et al., 2012).

Segundo Collins (1997) entre os métodos de análise, a cromatografia se destaca devido a facilidade para efetuar a separação, identificação e quantificação dos compostos bioativos, por si mesmo ou em combinação com outros métodos e técnicas de análise, como, por exemplo, a espectrometria de massa ou a espectrofotometria.

Existem várias metodologias disponíveis para extração de compostos bioativos. Pino et al. (2013) indicam a necessidade de combinação de três tecnologias: 1. Técnicas de separação (extração, partição e cromatografia); 2. Métodos que permitem a identificação estrutural (espectrometria, conversões químicas e cristalografia de raios X); 3. Bioensaios. Segundo Busato et al. (2014) esses métodos podem ser usados em conjunto ou separados vai depender dos componentes a serem separados ou identificados.

Durante as duas últimas décadas, demonstrou-se que métodos eficientes e que vem se difundindo para o estudo da composição dos óleos essenciais é a cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (CG/MS). Nos artigos selecionados deste estudo foi a CG-MS com 46,6%.

As famílias de plantas medicinais estudadas nos artigos selecionados para esta pesquisa foi a Lamiaceae, seguida da Apiaceae e Myrtaceae. De acordo com os dados encontrados as plantas medicinais mais pesquisadas quanto à atividade antifúngica foram as espécies: *Origanum vulgare* L. (Orégano), *Thymus vulgaris* L. (Tomilho), *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim), *Melaleuca alternifolia* (Melaleuca), *Origanum majorana* L. (Manjerona).

O orégano (*Origanum vulgare* L.), pertencente à família Lamiaceae é uma planta aromática amplamente utilizada, principalmente devido ao conteúdo de óleo essencial, como carvacrol e timol (Adame-Gallegos, Andrade-Ochoa e Nevarez-Moorillon, 2016; Lombrea, et al., 2020). É uma das espécies aromáticas, como especiaria e planta medicinal, mas também como uma fonte bem estabelecida de valiosos medicamentos à base de plantas na fitoterapia moderna (Arabaci et al., 2020).

Os óleos essenciais de orégano são reconhecidos pela atividade antimicrobiana, bem como pelas propriedades antifúngicas. Sendo de interesse potencial para as indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica (Leyva-López et al., 2017).

Thymus vulgaris é uma planta da família Lamiaceae comumente conhecida como tomilho, nativa do sul da Europa e tem distribuição mundial (Hosseinzadeh et al., 2015). A planta é conhecida por conter no óleo essencial, timol, carvacrol, β -mirceno, γ -terpineno, linalol, terpinene-4-ol, p-cimeno, flavonóides, quinonas, ácido fenólico (Berdowska et al., 2013).

O tomilho possui várias atividades biológicas, incluindo atividades antivirais, anti-inflamatórias, antioxidantes, anticâncer, inseticida, antidiabética e antiespasmódica (Nikolić et al., 2014).

A espécie *Rosmarinus officinalis* L., conhecida popularmente como alecrim, é originária da Região Mediterrânea e cultivada em quase todos os países de clima temperado de Portugal à Austrália. Flores azulado-claras, pequenas e de aromas forte e agradável (Lorenzi; Matos, 2006). O alecrim, que é conhecido como erva medicinal, está recebendo atenção devido aos constituintes antimicrobianos, anti-inflamatórios e antioxidantes (Backleh et al., 2003).

A *Melaleuca alternifolia* é uma planta que pertence à família Myrtaceae, também conhecida como tea tree (árvore do chá). De acordo com o padrão

internacional (ISO4730), existem 15 componentes principais no óleo de Melaleuca, incluindo terpinene-4-ol, γ -terpineno, α -terpineno, 1,8-cineol, p-cimeno, terpinoleno, α -terpineol, α -pineno, sabineno, aromadendrene, ledeno, δ -cadineno, limoneno, globulol e viridiflorol, entre os quais o terpinene-4-ol em maior quantidade (Lam et al., 2020; Hammer et al., 2012; Sichieri et al., 2019).

O levantamento realizado sobre o composto terpinene-4-ol, permitiu evidenciar entre as publicações selecionadas, que o óleo de *M. alternifolia* tem valor comercial quando a concentração do terpinene-4-ol seja maior que 30% e que concentrações baixas de terpinene-4-ol compromete a atividade antimicrobiana do óleo essencial (Jesus; Ellensohn; Barin, 2007; Mirante, 2015).

Origanum majorana L. comumente conhecida como manjerona, pode crescer até 60 cm (Goel e Vasudeva, 2015; Bina e Rahimi, 2017). Possui como propriedades farmacológicas: atividades antimicrobiana, antioxidante, antidiabética e antitumoral (Yazdanparast e Shahriyary, 2008).

O gênero *Thymus* foi o mais pesquisado nos artigos selecionados sobre o gamma-terpineno, seguido do gênero *Juniperus* sobre o sabinene e a Melaleuca sobre o terpinene-4-ol.

O gênero *Juniperus* (Família Cupressaceae) é um arbusto ou árvore aromática perene distribuída principalmente nas regiões frias e temperadas do Hemisfério Norte, com algumas espécies estendendo-se ao Sul até a África Tropical (Raina et al., 2019).

Os dados revelam que o gamma-terpineno é um composto, presente em diversas espécies de plantas farmacologicamente ativas. No gamma-terpineno, a presença de uma insaturação na estrutura de cadeia cíclica confere a característica de olefina, o que permite uma fácil absorção através das membranas biológicas, tendo em vista sua característica lipossolúvel (Freitas et al., 2015). Nos artigos selecionados sobre gamma-terpineno, nos dados levantados, os resultados mostram que existe interesse, tanto científico quanto tecnológico.

No presente trabalho, os gêneros dos fungos estudados foram *Candida* e *Aspergillus*. Ambos os gêneros podem causar infecções sistêmicas com risco de vida em humanos. A levedura *C. albicans* é causa de doenças infecciosas nosocomiais, enquanto o fungo filamentoso *A. fumigatus* um dos patógenos presente no ar (Kniemeyer et al., 2011; McCormick et al., 2010; Krijghsheld et al., 2013).

A. flavus são costumeiramente reconhecidas por deteriorar alimentos (saprófitos), produzir micotoxinas, na biotecnologia para a produção de uma variedade de metabólitos, tais como antibióticos, ácidos orgânicos, medicamentos, enzimas e agentes em fermentações (Samson et al., 2014).

A. fumigatus é o principal agente etiológico da aspergilose pulmonar invasiva, uma doença fúngica com risco de vida que ocorre em humanos imunocomprometidos (Filho et al., 2020), acompanhado por uma taxa de mortalidade variando entre 50% e 100% (Brown et al., 2012).

Segundo Herculano e Noberto (2012), na ciência o meio mais comum de atribuir créditos e reconhecimento é a citação, considerando que quanto mais um pesquisador for citado, maior será a sua contribuição ao avanço científico e tecnológico mundial.

Kousha e Thelwall (2008) compararam o WoS e Google Acadêmico. Os autores identificaram que o Google Acadêmico cobre uma variedade de documentos mais ampla e por isso recupera taxas de citações superiores, para artigos publicados em revistas de acesso aberto e, ainda, afirmam que essa amplitude da cobertura Open Access pode impulsionar o movimento de acesso aberto. Corroborando com esta ideia Sanni e Zainab (2010) desenvolveram uma avaliação das citações do Medical Journal of Malaysia. Os autores identificaram que o Google Acadêmico se mostrou uma alternativa viável para análise de citações mais ampla e menos restritiva que o WoS.

Este estudo permitiu evidenciar os artigos com citações em outros trabalhos, demonstrando a aceitação no meio científico, a relevância das publicações e a capacidade de contribuição nos temas: gamma-terpineno; terpinene-4-ol e sabineno, todos evidenciando a atividade antifúngica.

Neste estudo os autores: Hammer, Carson e Riley (2004) foram os mais citados, com o artigo intitulado “*Antifungal activity of the components of Melaleuca alternifolia (tea tree) oil*” publicado na *Journal of Applied Microbiology*, com 541 citações. De acordo com os resultados apresentados no estudo, esse artigo teve o maior número de citações por ser considerados uma referência ao tema pesquisado.

No que se refere aos subtemas de pesquisa mais abordados nos artigos selecionados, foram o “Controle de fitopatógenos” e “Conservantes naturais na indústria alimentícia (Segurança alimentar)”. Cerca de 44,3% (85) dos artigos recuperados e selecionados durante o estudo correspondem a esses dois subtemas.

Segundo Nicolas et al (2014) o uso de microrganismos que atuam no controle das doenças e pragas de plantas vem sendo priorizado na agricultura moderna como alternativa ao tratamento químico.

Neste estudo foi possível avaliar a vida-média dos artigos selecionados, onde os artigos com a vida média mais longa foram: “*Acetoxychavicol Acetate, an Antifungal Component of Alpinia galanga*” com 35 anos, publicado em 1985 e sua última citação, foi em meados de 2021, e o “*The essential oil of Senecio graveolens (Compositae): chemical composition and antimicrobial activity tests*” com 19 anos, publicado em 1999 e também citado em meados de 2021. De acordo com os resultados apresentados no estudo, esses artigos ainda são citados por se tratar de obras clássicas na área pesquisada, e continuam sendo referenciados com o passar dos anos. No entanto, entre as fontes de informações da PubMed/MEDLINE (pesquisa – livre e MeSH Database), a vida média em anos para o artigo selecionados sobre gamma-terpineno foi de 7,11; para o terpinene-4-ol de 5,67 e sabineno 7,81.

Os arquivos fornecidos com os dados dos resumos selecionados, foram inseridos no Software VOSviewer® (Version 1.6.16) (2020) para a produção de uma rede bibliométrica sobre o tema.

Embora o VOSviewer® se destine principalmente a análise de redes bibliométricas, pode de fato ser usado para criar, visualizar e explorar mapas baseados em qualquer tipo de dados da rede, além de permitir a visualização de clusters, grupos de itens com características em comum no mapa (van Eck & Waltman, 2018). Pode-se utilizar também o software VOSviewer® para construir redes. Assim, foi possível construir e visualizar as redes de coocorrência de termos importantes extraídos de um corpo de literatura científica e em seguida redes de coautorias.

De acordo com Zou et al. (2018), os termos são elementos importantes em estudos que envolvem a bibliometria, pois sintetizam as opiniões de autores e refletem o arranjo do conhecimento e os limites do estudo de um tópico determinado.

A relação de coocorrências entre dois termos é determinada pelo número de artigos em uma base de documentos em que ambas ocorrem conjuntamente, seja no título, no resumo ou na lista de termos (van Eck & Waltman, 2014). Ao analisar essas redes, é possível mapear possíveis temáticas de pesquisa sobre os compostos

químicos estudados. O tamanho do nó indica a frequência de ocorrência de uma palavra-chave e a relação entre os nós a intensidade da proximidade entre eles.

Na visualização de rede, os itens são representados por círculo ou rótulos. O tamanho do círculo é determinado pelo peso do item, ou seja, quanto maior o peso de um item, maior o círculo. A cor de um item é determinada pelo cluster ao qual o item pertence. E quanto mais próximos dois clusters estão localizados entre si, mais fortes são as relações entre eles (van Eck, Waltman, 2018).

Neste método de análise, o termo “*antifungal agents*” de maior ocorrência seguido por “*monoterpenes*”, “*antifungal activity*”, “*gas chromatography-mass spectr*”, “*essencial oils*”, “*plant oil*”, “*aflatoxin b1*”, “*tea tree oil*”, “*antimicrobial activity*” e “*bicyclic monoterpenes*”. Isso indica que embora o termo estivesse no título de todos os artigos, não era, necessariamente, o tema central dos artigos. Estes são, os termos de maior frequência e que, segundo a Lei de Zipf, determinam a temática principal do corpo dos artigos.

Em relação à formação de clusters, o mapa apresentou um total de setenta e cinco agrupamentos, sendo trinta e dois no gamma-terpineno, vinte e seis no terpinene-4-ol e dezessete no sabineno. O agrupamento entre os Clusters demonstra forte elo entre eles, em função da abordagem sobre agente antifúngico ter sido explorada em todas as publicações.

De acordo com van Eck e Waltman (2014), por meio de análise de redes de coautoria é possível identificar como pesquisadores, instituições de pesquisa ou países se relacionam de acordo com a quantidade de estudos que realizam e publicam em colaboração. Além de observar que os estudos envolvendo bibliometria estão sendo disseminados pelo mundo, torna-se relevante visualizar quais são as principais parcerias entre os pesquisadores.

A utilização do VOSviewer® buscou identificar as redes de coautoria mais relevantes citados simultaneamente. A pré-filtragem envolvida na identificação de autores importantes cria mapas densos e altamente conectados e funciona melhor para obter uma visão abrangente do histórico completo de publicação de um autor sobre um tema específico (van Eck N, Waltman L., 2014).

Por fim, esse tipo de estudo se torna muito útil e de extrema necessidade para compreender a dinâmica de desenvolvimento científico sobre a atividade antifúngica dos compostos químicos estudados. Portanto, a perspectiva na utilização desses

compostos químicos extraídos de óleos essenciais de plantas é que sejam absorvidos na rede pública não diretamente, mas aperfeiçoados, contribuindo no desenvolvimento de novos fármacos, onde o gestor público possa definir linhas de investimentos relevantes na saúde pública.

6. CONCLUSÕES

- A busca dos descritores pelo PubMed/MEDLINE – pesquisa livre, foi maior em número de artigos publicados, comparado com os termos indexados no PubMed/MEDLINE - MeSH Database (Medical Subject Headings).
- Entre as técnicas métricas aplicadas às atividades científicas, a bibliometria foi a ferramenta quantitativa mais adequada para a compreensão da situação das pesquisas científicas publicadas relacionadas a temática;
- O período de maior produção ocorreu do ano 2010, até o ano de 2020.
- O Iran, a Índia e o Brasil foram os países que apresentaram os maiores números de publicações entre 1985 e 2020 e os autores que mais produziram foram Carlos Cavaleiro (Portugal), seguido de Maria José Gonçalves (Portugal), Ligia Salgueiro (Portugal), Eugenia Pinto (Portugal) e Raimunda Sâmia Nogueira Brilhante (Brasil).
- A *Banaras Hindu University*, a Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal do Ceará, Universidade de Coimbra, Portugal e a *University of Belgrade*, Sérvia são as instituições que mais produziram no período 1985 e 2020.
- As instituições públicas representam a maioria em que os autores desenvolveram as pesquisas.
- Os periódicos que mais publicaram estão localizados no Reino Unido e nos Estados Unidos. Entre esses periódicos estão: *Natural Product Research*, *BioMed Research International*, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *Journal of Applied Microbiology*, *Letters in Applied Microbiology*, *Molecules e Natural Product Research*, *Chemistry & Biodiversity* e a *Natural Product Communications*.
- Os artigos mais citados foram “*Antifungal activity of the components of Melaleuca alternifolia (tea tree) oil*” publicado na *Journal of Applied Microbiology* e redigido por Hammer, Carson e Riley (2004); “*In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of Satureja hortensis L*” publicado no *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, redigido por Güllüce, Sökmen, Daferera et al (2003) e o “*Antimicrobial*

activity of juniper berry essential oil (Juniperus communis L., Cupressaceae)” publicado na revista (Zagreb, Croatia), escrito por Pepeljnjak, Kosalec, Kalodera e Blazević (2005).

- A vida média em anos dos artigos selecionados na PubMed - pesquisa livre sobre gamma-terpineno foi de 6,5 anos; terpinene-4-ol de 5 anos e sabineno 7 anos e na pesquisa MeSH Database, gamma-terpineno 7 anos, terpinene-4-ol de 5 anos e sabineno de 8 anos.
- Os gêneros dos fungos mais estudados nos artigos selecionados foram *Candida* e *Aspergillus* e as plantas mais estudadas foram as espécies: *Origanum vulgare* L. (Orégano), *Thymus vulgaris* L. (Tomilho), *Rosmarinus officinalis* L. (Alecrim), *Melaleuca alternifolia* (Melaleuca), *Origanum majorana* L. (Manjerona), que apresentam os princípios ativos estudados.
- A análise de rede de correlação por coautoria e por coocorrência dos termos dos artigos selecionados, gamma-terpineno identificou três clusters. O *cluster 1* constituído por oito autores, *cluster 2* (em verde) com sete autores, e o *cluster 3* representado pelos principais autores Carlos Cavaleiro, Maria José Gonçalves, Eugênia Pinto; terpinene-4-ol identificou dois *clusters*. O *cluster 1* constituído por quinze autores, *cluster 2* com sete autores; e sabineno identificou apenas um *cluster*, constituído por quatro autores, sendo Carlos Cavaleiro, Maria Teresa Cruz, Maria José Gonçalves e Ligia Salgueiro, com dois artigos publicados cada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdallah EM, Abdalla WE. Black pepper fruit (*Piper nigrum* L.) as antibacterial agent: A mini-review. *J. Bacteriol. Mycol. Open Access*. 2018; 6:141–145.

Adame-Gallegos JR., Andrade-Ochoa S., Nevarez-Moorillon GV. Potential use of Mexican oregano essential oil against parasite, fungal and bacterial pathogens. *J. Essent. Oil Bear. Plant*. 2016; 19:553–567.

Agarwal M, Walia S, Dringra S, Khambay BPS. Insect growth inhibition, antifeedant and antifungal activity of compounds isolated/derived from *Zingiber officinale* Roscoe (ginger) rhizomes. *Pest Management Science*. 2001; 57(3):289- 300.

Akbar S. Handbook of 200 Medicinal Plants [Livro on line] p. 629-643, [acesso julho de 2021]. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-16807-0_67

Alexa E, Sumalan RM, Danciu C, Obistioiu D, Negrea M, Poiana MA, Rus C, Radulov I, Pop G, Dehelean C. Synergistic Antifungal, Allelopathic and Anti-Proliferative Potential of *Salvia officinalis* L., and *Thymus vulgaris* L. Essential Oils. *Molecules*. 2018; 23(1):185.

Alvarado RU. A Lei de Lotka na bibliometria brasileira. *Ci. Inf*. 2002; 31(2):14-20.

Al-Fatimi M, Wurster M, Schröder G & Lindequist U. Antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of selected medicinal plants from Yemen. *Journal of Ethnopharmacology*. 2007; 111: 657-666.

Amaike S, Keller NP. *Aspergillus flavus*. *Annu Rev Phytopathol*. 2011; 49:107-33.

Arabaci T, Çelenk S, Özcan T, Martin E, Yazici T, Açar M, Üzel D., Dirmenci T. Homoploid Hybrids of *Origanum* (Lamiaceae) in Turkey: Morphological and Molecular Evidence for a New Hybrid. *Plant Biol*. 2020; 1–13.

Araújo RF, Alvarenga L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. *Encontros BibliRev eletrônica Biblioteconomia e ciência da informação [Internet]*. 2011; 16(31): 51–70.

Araújo Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em questão. 2007; 12(1): 11-32.

Araújo CF, Guerra ANMN, Marques JVAD, Pessoa MF, Soares GJC. Medicamentos provenientes de farmácias fitoterapêuticas usados em municípios da região oeste do estado do Rio Grande do Norte. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. 2007; 2: 151-157.

Aridoğan BC, Baydar H, Kaya S, Demirci M, Ozbaşar D, Mumcu E. Antimicrobial activity and chemical composition of some essential oils. Archives of Pharmacal Research. 2002; 25(6): 860-864.

Backleh M, Leupold G, Parlar H. Rapid quantitative enrichment of carnosic acid from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) by isoelectric focused adsorptive bubble chromatography. J Agric Food Chem. 2003; 51(5): 1297-301.

Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity: A review. J Pharm Anal. 2016; 6(2): 71-79.

Barati M, Mirkalantari S, Ansari S, Salari S, Fattahi A. Determination of antimicrobial susceptibility pattern of *Candida* species isolated from patients with symptomatic candiduria. J Res Med Sci. 2019; Apr 26; 24:35.

Beuren IM, Souza JC. Em busca de um delineamento de proposta para classificação dos periódicos internacionais de contabilidade para o Qualis CAPES. Revista Contabilidade e Finanças [online]. 2008; vol. 19, n.46, 44-58.

Beech E, M Rivers, S Oldfield & PP Smith. GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions. Journal of Sustainable Forestry. 2017; 36: 454–489.

Beer D, Joubert E, Gelderblom WC, Manley M. Antioxidant activity of South African red and white cultivar wines: Free radical scavenging. J. Agric. Food Chem. 2003; 51: 902-909.

Berdowska I, Zieliński B, Fecka I, Kulbacka J, Saczko J, Gamian A. Cytotoxic impact of phenolics from Lamiaceae species on human breast cancer cells. *Food Chem.* 2013; 141:1313–1321.

Berg JMT, Lubert J. Bioquímica. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. 545 p.

Bhavanani SM, Ballow CH. New agents for Gram-positive bacteria. *Curr Opin Microbiol.* 1992; 13: 528-534.

Bina F, Rahimi R. Sweet Marjoram: A Review of Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Biological Activities. *J Evid Based Complementary Altern Med.* 2017; 22(1): 175-185.

Bourgaud F, Gravot A, Milesi S, Gontier E. "Production of Plant Secondary Metabolites: A Historical Perspective," *Plant Science.* 2001; 161(13): 839- 851.

Brandt P, Garbe E, Vylkova S. Catch the wave: Metabolomic Analyses in Human Pathogenic Fungi. *PLoS Pathog.* 2020; 16, e1008757.

Brasil, Revista Brasileira de plantas medicinais. 2013. Acesso em 13/05/2021. Disponível em <http://www.unesp.br/prope/revcientifica/PlantasMedicinais/Historico.php>

Bufrem L, Prates Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. *Ci. Inf., Brasília.* 2005; 34(2): 9-25.

Burton RE, Kleber RW. The "half live" of some scientific and technical literatures. *American Documentation.* 1960; 11(1): 18-22.

Bradford SC. Sources of information on specific subjects. *Engineering, [s.l.],1934;* v.137, p. 85-86.

Brewer MS. Natural Antioxidants: Sources, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Applications. *Comp. Rev. Food Sci. Food Safety.* 2011; 10(4): 221- 247.

Briskin, DP. Medicinal plants and phytomedicines - Linking plant biochemistry and physiology to human health. *Plant Physiology.* 2000; 124: 507- 514.

Brown GD, Denning DW, Gow NA, Levitz SM, Netea MG, White TC. Hidden killers: human fungal infections. *Sci Transl Med.* 2012; 4:165rv13.

Brown GD, Denning DW, Levitz SM. Tackling Human Fungal Infections. *Science*. 2012; 336(6082): 647–647.

Busato NV, Silveira JC, da Costa AOS, Junior EF da C. Estratégias de modelagens da extração de óleos essenciais por hidrodestilação e destilação a vapor. *Ciência Rural*, Santa Maria. 2014; 44(9): 1574-1587.

Caldeira PT. Crescimento da literatura brasileira de doença de Chagas. 1974. Dissertação [Mestrado em Ciência da Informação] – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1974.

Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A. Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. *J Dairy Sci*. 2007; 90(6): 2580-95.

Cao Y, Zhang H, Liu H, Liu W, Zhang R, Xian M, Liu H. Biosynthesis and production of sabinene: current state and perspectives. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2018; 102(4): 1535-1544.

Carson CF, Hammer KA, Riley TV. *Melaleuca alternifolia* (Tea Tree) oil: a review of antimicrobial and other medicinal properties. *Clin Microbiol Rev*. 2006; 19(1): 50-62.

Carvalho ML. Análise de citações dos artigos de periódicos publicados pelos professores do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, no período de 1968 a 1973. Dissertação [Mestrado em Ciência da Informação] – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1976.

Carvalho MM. Análises bibliométricas da literatura de química no Brasil. Dissertação [Mestrado em Ciência da Informação] – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1975.

Cavalheiro M, Teixeira MC. Candida Biofilms: Threats, challenges, and promising strategies. *Frontiers in medicine*. 2018; 5: 1-15.

Chang TH, Hsieh FL, Ko TP, Teng KH, Liang PH, Wang AH. Structure of a Heterotetrameric Geranyl Pyrophosphate Synthase from Mint (*Mentha piperita*) Reveals Intersubunit Regulation. *The Plant Cell*. 2010; 22(2): 454–467.

Chen BX, Sun YF, Zhang HB, Han ZH, Wang JS, Li YK, Yang XL. Temperature change along elevation and its effect on the alpine timberline tree growth in the southeast of the Tibetan Plateau. *Adv Clim Change Res*. 2018; 9(3): 185–191.

Collins CH, Braga GL, Bonato PS. Introdução a métodos cromatográficos. 5 ed. rev. e ampl. Campinas: Editora da Unicamp; 1993.

Cordeiro RA, Teixeira CE, Brilhante RS et al. Minimum inhibitory concentrations of amphotericin B, azoles and caspofungin against *Candida* species are reduced by farnesol. *Med Mycol*. 2013; 51: 53–59.

Cosentino S, Tuberoso CIG, Pisano B, Satta M, Mascia V, Arzedi E, Palmas F. In-vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian *Thymus* essential oils. *Lett Appl Microbiol*. 1999; 29: 130–135.

Cunha AL, Moura KS, Barbosa JC, Santos, AF. Os Metabólicos secundários e Sua Importância Para o Organismo. *Diversistas Journal*. 2016; 1(2): 175-181.

Daim TU, Rueda G, Martin H, Gerdtsri P. Forecasting emerging technologies: Use of bibliometrics and patent analysis. *Technological Forecasting and Social Change*. 2006; 73(8): 981-1012.

Delbone CAC, Lando RL. Importância ecológica e evolutiva dos principais grupos de metabólitos secundários nas espécies vegetais. Congresso de Educação do Norte Pioneiro. 10ª edição. UENP-CCNE-CLA-Campus Jacarezinho. 2010. ISSN-1808-3579.

Delmas D, Jannin B, Latruffe N. Resveratrol: Preventing properties against vascular alterations and ageing. *Mol. Nutr. Food Res*. 2005; 49: 377-395.

Deus RJA, Alves CN & Arruda MSP. Avaliação do efeito antifúngico do óleo resina e do óleo essencial de copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2001; 13: 1-7.

Dewick, P. M. Medicinal natural products biosynthetic approach. Chichester: Wiley, 2009.

Di Stasi LC, Oliveira GP, Carvalhaes MA, Queiroz M Jr, Tien OS, Kakinami SH, et al. Medicinal plants popularly used in the Brazilian tropical atlantic forest. *Fitoterapia*. 2002; 73: 69-91.

Dryden MS, Dailly S, Crouch M. A randomized, controlled trial of tea tree topical preparations versus a standard topical regimen for the clearance of MRSA colonization. *J Hosp Infect*. 2004; 56: 283–286.

Dubey VS, Bhalla R, Luthra R. An overview of the non-mevalonate pathway for terpenoid biosynthesis in plants. *J Biosci*. 2003; 28(5): 637-46.

Espinosa-García F & Langenheim JH. Effects of sabinene and γ -terpinene from coastal redwood leaves acting singly or in mixtures on the growth of some of their fungus endophytes. *Biochemical Systematics and Ecology*. 1991; 19: 643-650.

Ferreira AGC. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. *DataGramZero – Revista de Ciência da Informação* [online]. 2010; 11(3): p. nd-nd.

Ferreira FD, Kemmelmeier C, Arrotéia CC, da Costa CL, Mallmann CA, Janeiro V, et al. Inhibitory effect of the essential oil of *Curcuma longa* L. and curcumin on aflatoxin production by *Aspergillus flavus* Link. *Food Chemistry*. 2013; 136(2): 789-793.

Ferreira JB, Sadoyama ASP, Correia AFC, Gomes PATP. Diversidade e gênero no contexto organizacional: um estudo bibliométrico. *Revista Pensamento Contemporâneo*. 2015; 9(3): 45-66.

Figueiredo LM. Distribuição da literatura geológica brasileira: estudo bibliométrico. Dissertação [Mestrado em Ciência da Informação] – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1972.

Filho APDC, Brancini GTP, de Castro PA, Valero C, Ferreira Filho JA, Silva LP, et al. *Aspergillus fumigatus* G-Protein Coupled Receptors GprM and GprJ Are Important for the Regulation of the Cell Wall Integrity Pathway, Secondary Metabolite Production, and Virulence. *mBio*. 2020; 11(5): e02458-20.

Fumagali E, Gonçalves RAC, Machado M de FPS, Vidoti GJ, Oliveira AJB de. Produção de metabólitos secundários em cultura de células e tecidos de plantas: o exemplo dos gêneros *Tabernaemontana* e *Aspidosperma*. *Rev. bras. farmacogn.* [Internet]. 2008 [cited 2021 Feb 28];18(4): 627-641.

Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 29 jun. 2021.

Freitas BP, Lopes EM, Sousa DP, Almeida FRC. Scientific and technological prospection: monoterpene gamma terpinene and pharmacological activities. *Revista GEINTEC.* 2015; 5(2): 2103-2112.

Gautam AK, Sharma S, Avasthi S. and Bhadauria R. Diversity, Pathogenicity and Toxicology of *A. niger*: An Important Spoilage Fungi. *Research Journal of Microbiology.* 2011;6:270-280.

Gazim ZC, Rezende CM, Fraga SR, Svidzinski TIE. Antifungal activity of the essential oil from *Calendula officinalis* L. (asteraceae) growing in Brazil. *Braz J Microbiol.* 2008; 39(1): 61-63.

Gershenzon J, Dudareva N. The function of terpene natural products in the natural world. *Nat Chem Biol.* 2007; 3: 408–414.

Ghasemi N. Iranian Herbal Pharmacopoeia. Tehran, Iran: Ministry of Health and Medical Education. 2002.

Gill AO, Delaquis P, Russo P, Holley RA. Evaluation of antilisterial action of cilantro oil on vacuum packed ham. *International Journal of Food Microbiology.* 2002; 73(1): 83-92.

Giolo MP, Svidzinski TIE. Fisiopatogenia, epidemiologia e diagnóstico laboratorial da candidemia. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial.* 2010; 46(3): 225-234.

Giri S, Kindo AJ. A review of *Candida* species causing blood stream infection. *Indian Journal of Medical Microbiology.* 2012; 30(3): 270-278.

Goel P, Vasudeva N. *Origanum majorana* L. -Phyto-pharmacological review. *J. Essent. Oil Bear. Plants.* 2015; 6:261–267.

Gonçalves A, Ramos LMSVC, Castro RCF. Revistas Científicas: características, funções e critérios de qualidade. In: Comunicação & Produção Científica. São Paulo: Angellara. 2006.

Guedes, VLS. A bibliometria e a gestão da informação e do conhecimento científico e tecnológico: uma revisão da literatura. Ponto de Acesso, Salvador. 2012; 6(2): 74-109, 2012.

Guimarães AG, Serafini MR, Quintans-Júnior LJ. Terpenes and derivatives as a new perspective for pain treatment: A patent review. Expert. Opin. Ther. Pat. 2014; 24: 243–265.

Güllüce M, Sökmen M, Daferera D, Açar G, Ozkan H, Kartal N, et al. In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Satureja hortensis* L. J Agric Food Chem. 2003; 51(14): 3958-65.

Gurib-Fakim, A. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. Molecular Aspects of Medicine. 2006; 27: 1-93.

Gusman J, Malonne H, Atassi GA. Repraisal of the potential chemopreventive and chemotherapeutic properties of resveratrol. Carcinogenesis. 2001; 22(8): 1111-1117.

Gyawali R. and Ibrahim SA. Natural Products as Antimicrobial Agents. Food Control. 2014; 46: 412-429.

Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. J Appl Microbiol. 2003; 95(4): 853-60.

Hammer C, Riley. Effects of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) essential oil and the major monoterpene component terpinen-4-ol on the development of single-and multistep antibiotic resistance and antimicrobial susceptibility. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2012; 56(2): 909-915.

Harborne JB. Classes and functions of secondary products from plants. In Chemicals from Plants, perspectives on Secondary Plant Products. 1999; pp. 1–25.

Harley RM, Atkins S, Budantsev AL, Cantino PD, Conn BJ, Grayer R, et al. LABIATAE. IN: Kadereit, JW., Kubitzki, KE. The families and genera of vascular plants. ed. Berlin: Springer: 2004.

Hayashi, MCPI. Sociologia da ciência, bibliometria e cientometria: contribuições para a análise da produção científica. In: SEMINÁRIO DE EPISTEMOLOGIA E TEORIAS DA EDUCAÇÃO, 2012. Campinas. Anais... Campinas: UNICAMP.

Henriques AT, Simões-Pires CA, Konrath EL, Apel MA. Óleos essenciais: importância e características terapêuticas. In: Yunes RA, Cechinel-Filho V. Química dos produtos naturais, novos fármacos e a moderna farmacognosia. 4. ed. Itajaí/SC: Univalli Editora; 2014; p. 251-98.

Herculano RD, Norberto AMQ. Análise da produtividade científica dos docentes da Universidade Estadual Paulista, campus de Marília/SP. Perspectivas em Ciência da Informação. 2012; 17: 57-70.

Hillen T, Schwan-Estrada KRF, Mesquini RM, Cruz MÊS, Stangarlin JR. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais no controle de alguns fitopatógenos fúngicos in vitro e no tratamento de sementes. Rev. bras. plantas med. 2012; 14(3): 439-445.

Hilu L, Gisi ML. Produção científica no Brasil: um comparativo entre universidades públicas e privadas. Anais do 10º Congresso Nacional de Educação. 1º Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação; Nov 7-10; Curitiba: Champagnat. 2011; 5665-72.

Hosseinzadeh S, Jafarikukhdan A, Hosseini A. and Armand, R. The Application of Medicinal Plants in Traditional and Modern Medicine: A Review of *Thymus vulgaris*. International Journal of Clinical Medicine. 2015; 6: 635-642.

Jerkovic I, Mastelic J, Milos M. The impact of both the season of collection and drying on the volatile constituents of *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* grown wild in Croatia. Int J Food Sci Technol. 2001; 36:649–654.

Jesus ER, Ellensohn RM, Barin CS. Óleo essencial de *Melaleuca Alternifolia*: otimização do método analítico. Ciênc. Exatas. Technol. 2007; 6: 67-72.

Jiang Y, Ogunade IM, Vyas D, Adesogan AT. Aflatoxin in Dairy Cows: Toxicity, Occurrence in Feedstuffs and Milk and Dietary Mitigation Strategies. *Toxins* (Basel). 2021; 13(4): 283.

Kawase KYF. Obtenção, caracterização e aplicação do óleo essencial de orégano (*Origanum vulgare* L.). Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro; 2013.

Klich MA. *Aspergillus flavus*: the major producer of aflatoxin. *Mol Plant Pathol*. 2007; 8(6):713-22.

Kniemeyer O, Schmidt AD, Vödisch M, Wartenberg D, Brakhage AA. Identification of virulence determinants of the human pathogenic fungi *Aspergillus fumigatus* and *Candida albicans* by proteomics. *Int J Med Microbiol*. 2011; 301(5): 368-77.

Kress WJ, Prince LM. & Williams KJ. The phylogeny and a new classification of the gingers (Zingiberaceae): evidence from molecular data. *American Journal of Botany*. 2002; 89(10): 1682-1696.

Krijgsheld P, Bleichrodt R, van Veluw G, Wang F, Müller W, Dijksterhuis J, Wösten HAB. Development in *Aspergillus*. *Stud Mycol*. 2013; 74: 1-29.

Kroeff MS, Gimenez FS, Vieira R, Pinto AL. Análise de citações dos artigos publicados em periódicos da área da Ciência da Informação que versam sobre gestão da informação. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*. 2015; 11(1): 41-65.

Koo M. A bibliometric analysis of two decades of aromatherapy research. *BMC Res Notes*. 2017; 10:46.

Kousha K; Thelwall M. Sources of Google Scholar citations outside the Science Citation Index: A comparison between four science disciplines. *Scientometrics*. 2008; v. 74, n. 2, p. 273-294.

Kumar P, Mishra S, Kumar A, Kumar S, Prasad CS. In vivo and in vitro control activity of plant essential oils against three strains of *Aspergillus niger*. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017; 24(27): 21948-21959.

Labra M, Miele M, Ledda B, Grassi F, Mazzei M, Sala F. Morphological characterization, essential oil composition and DNA genotyping of *Ocimum basilicum* L. cultivars. *Plant Sci.* 2004; 167: 725–731.

Lam NS, Long X, Su XZ, Lu F. *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil and its monoterpene constituents in treating protozoan and helminthic infections. *Biomed Pharmacother.* 2020; 130: 110624.

Larcher, W. *Ecofisiologia Vegetal*. 1ª ed. São Carlos: RiMa. 2004. 531p.

Lemes GF, Ferri PH, Lopes MN. Constituintes químicos de *Hyptidendron canum* (Pohl ex Benth.) R. Harley (Lamiaceae). *Química Nova.* 2011; 24: 39-42.

Leyva-López N, Gutiérrez-Grijalva EP, Vazquez-Olivo G, Heredia JB. Essential Oils of Oregano: Biological Activity beyond Their Antimicrobial Properties. *Molecules.* 2017; 22(6): 989.

Liao H, Tang M, Luo L, Li C, Chiclana F, & Zeng X.-J. A Bibliometric Analysis and Visualization of Medical Big Data Research. *Sustainability.* 2018; 10(2): 166.

Liu X, Nie Y, Luo T, Yu J, Shen W, Zhang L. Seasonal Shift in Climatic Limiting Factors on Tree Transpiration: Evidence from Sap Flow Observations at Alpine Treelines in Southeast Tibet. *Front Plant Sci.* 2016; 7: 1018.

Liu XS, Luo TX. Spatiotemporal variability of soil temperature and moisture across two contrasting timberline ecotones in the Sergyemla Mountains, southeast, Tibet. *Arct Antarct Alp Res.* 2011; 43(2): 229–238.

Lima RK, Cardoso MG. Família Lamiaceae: importantes óleos essenciais com ação biológica e antioxidante. *Rev. Fitos.* 2007; 3(3): 1-11.

Lombrea A, Antal D, Ardelean F, Avram S, Pavel IZ, Vlaia L, et al. A Recent Insight Regarding the Phytochemistry and Bioactivity of *Origanum vulgare* L. Essential Oil. *Int J Mol Sci.* 2020; 21(24): 9653.

Lorenzi H, Bacher L, Lacerda M, Sartori S. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. Instituto Plantarum: Nova Odessa; 2006.

Lorenzi H, Matos FJA. Plantas Medicinais no Brasil. Instituto Plantarum: Nova Odessa; 2002.

Lorenzi H, Matos FJ. Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas Cultivadas/ Francisco José de Abreu Matos/ Primeira Edição/ Instituto Plantarum: Nova Odessa; 2006. 512 p.

Lotka AJ. The frequency distribution of scientific productivity. J Wash Acad Sci. 1926; 16(12): 317-23.

Loughlin R, Gilmore BF, McCarron PA, Tunney MM. Comparison of the cidal activity of tea tree oil and terpinen-4-ol against clinical bacterial skin isolates and human fibroblast cells. Lett Appl Microbiol. 2008; 46: 428–433.

Maia AJ, Schwan-Estrada KRF, Faria CMDR, Oliveira JSB, Jardimetti VA, Batista BN. Óleo essencial de alecrim no controle de doenças e na indução de resistência em videira. Pesq. agropec. bras. 2014; 49(5): 330-339.

Mao K, Milne RI, Zhang L, Peng Y, Liu J, Thomas P, et al. Distribution of living Cupressaceae reflects the breakup of Pangea. Proc Natl Acad Sci U S A. 2012; 109(20): 7793-8.

Marcos-Arias C, Eraso E, Madariaga L, Quindos G. In vitro activities of natural products against oral Candida isolates from denture wearers. BMC Complement Altern Med 2011; 11: 2–7.

Marei GL, Rasoul MAA, Abdelgaleil SAM. Comparative antifungal activities and biochemical effects of monoterpenes on plant pathogenic fungi. Pesticide Biochemistry and physiology. 2012; 103: 56-61.

Maricato JM. Procedimentos metodológicos em estudos bibliométricos e cientométricos: opções e reflexões no contexto dos processos de recuperação e organização da informação. In: Costa, RLM. Estudos Contemporâneos em Comunicações e Artes: melhores teses e dissertações da ECA/USP 2010. São Paulo: ECA/USP; 2011.

Martínez MA, Cobo MJ, Herrera M, Herrera-Viedma E. Analyzing the scientific evolution of social work using science mapping. Research on Social Work Practice. 2015; 25(2): 257–277.

Martins JGP. Atividade antimicrobiana de produtos naturais: erva mate e resíduos agroindustriais. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo; 2011. 98p.

Mccormick A, Loeffler J, Ebel F. *Aspergillus fumigatus*: Contours of an opportunistic human pathogen. *Cellular Microbiology*. 2010; 12(11): 1535–1543.

Mérillon J.-M, Rivière C. *Natural Antimicrobial Agents*; Springer International Publishing AG: Cham, Switzerland; 2018.

Mertas A, Garbusinska A, Szliszka E, Jureczko A, Kowalska M, Krol W. The influence of tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*) on fluconazole activity against fluconazole-resistant *Candida albicans* strains. *Biomed Res Int*. 2015.

Miglioli S. Originalidade e ineditismo como requisitos de submissão aos periódicos científicos em ciência da informação. *Liinc Rev*. 2012; 8(2): 378-88.

Miranda ACD, Shintaku M. Um estudo webometrico do repositório institucional da universidade do Rio Grande. *Revista Ciência da Informação*. 2016; 3(3): 3-8.

Mirante DC. Desenvolvimento Tecnológico e Avaliação da Atividade Antimicrobiana de Micropartículas de Polilisina e de Nanocápsulas contendo óleo essencial de *Melaleuca Alternifolia* Cheel (*Myrtaceae*). Dissertação [Mestrado], Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa; 2015.

Mohamed Abdel-Kader M, Samy El-Mougy N, Mohamed Lashin S. Essential oils and *trichoderma harzianum* as an integrated control measure against faba bean root rot pathogens. *J. Plant Prot. Res*. 2011; 51: 306–313.

Mondello F, Bernardis F, Girolamo A, Cassone A, Salvatore G. In vivo activity of terpinen-4-ol, the main bioactive component of *Melaleuca alternifolia* Cheel (tea tree) oil against azole-susceptible and-resistant human pathogenic *Candida* species. *BMC Infect Dis*. 2006; 6: 1–8.

Mourey A, Canillac N. Anti-*Listeria monocytogenes* activity of essential oils components of conifers. *Food Control*. 2002; 13(4-5): 289-292.

Moon S.-E, Kim H-Y and Cha J-D. Synergistic effect between clove oil and its major compounds and antibiotics against oral bacteria. *Arch Oral Biol.* 2011; 56: 907–916.

Moraes MHM de, Giroldo D. Estudo cientométrico dos programas de pós-graduação em educação no Brasil. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação.* 2014; 19(40): 51-66.

Negri M, Salci TP, Shinobu-Mesquita CS, Capoci IR, Svidzinski TI, Kioshima ES. Early state research on antifungal natural products. *Molecules.* 2014; 19(3): 2925-56.

Nicolás C, Hermona R, Rubio B, Mukherjee PK, Monte E. *Trichoderma* genes in plants for stress tolerance status and prospects. *Plant Science* 2014; 228: 71-78.

Nikolić M, Glamočlija J, Ferreira IC, Calhelha RC, Fernandes Â, Marković T, et al. Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and *Reut* and *Thymus vulgaris* L. essential oils. *Ind. Crops Prod.* 2014; 52: 183–190.

Oliveira AB, Rodrigues RS, Blattmann U, Pinto AL. Comparação entre o Qualis/Capes e os Índices H e G: o caso do portal de periódicos UFSC. *Informação e Informação, Londrina.* 2015; 20(1): 70-91. Disponível em: Acesso em: 13 maio. 2021.

Oliveira EB, Noronha DP. A comunicação científica e o meio digital. *Informação e Sociedade.* 2005; 15: 1-12. Disponível em: <<http://www.informacaoesociedade.ufpb.br/html/IS1510503/>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

Oliveira MP. Estudo bibliométrico da literatura brasileira de esquistossomose. Dissertação [Mestrado] – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1975.

Oliveira MA. et al. Aplicação de terpenos como agentes analgésicos: uma prospecção tecnológica. *GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias.* 2014; 4(4): 1292-1298.

Otto A, Wilde V. Sesqui-, di-, and triterpenoids as chemosystematic markers in extant conifers - A review. *Bot. Rev.* 2001; 67: 141–238.

Padua EMM de. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. 10 ed. Campinas: Papirus; 2004.

Paduch R, Kandefer-Szerszeń M, Trytek M, Fiedurek J. Terpenes: substances useful in human healthcare. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*. 2007; 55(5): 315–327.

Passone MA, Girardi NS, Ferrand CA, Etcheverry M. In vitro evaluation of five essential oils as botanical fungitoxicants for the protection of stored peanuts from *Aspergillus flavus* and *A parasiticus* contamination. *Int Biodeter Biodegrad*. 2012; 70: 82–88.

Pepeljnjak S, Kosalec I, Kalodera Z, Blazević N. Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae). *Acta Pharm*. 2005; 55(4): 417-22.

Pino JA, Marbot R, Fuentes V. Characterization of Volatiles in Bullock's Heart (*Annona reticulata* L.) Fruit Cultivars from Cuba. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003; 51: 3836–3839.

Pino O, Sánchez Y, & Rojas, MM. Plant secondary metabolites as an alternative in pest management. I: Background, research approaches and trends. *Rev. Protección Veg*. 2013; 28(2): 81-94.

Pires IFB, Souza AA, Feitosa MHA, Costa SM. Plantas medicinais como opção terapêutica em comunidade de Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Plantas Med*. 2014; 16(2): 426-433.

Pinto E, Goncalves MJ, Oliveira P, Coelho J, Cavaleiro C and Salgueiro L. Activity of *Thymus caespitius* essential oil and α -terpineol against yeasts and filamentous fungi. *Ind Crops Prod*. 2014; 62: 107–112.

Proença da Cunha A, Roque O, Nogueira M. Plantas aromáticas e óleos essenciais composição e aplicações. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 2012; p. 678.

Raina R, Verma PK, Peshin R, Kour H. Potential of *Juniperus communis* L as a nutraceutical in human and veterinary medicine. *Heliyon*. 2019; 5(8): e02376.

Raj Joshi D, Adhikari N, Raj Joshi D, Chandra Shrestha A. A review on diversified use of the king of spices: Piper nigrum (black pepper) Art. Int. J. Pharm. Sci. Res. 2018; 9: 4089–4101.

Rajendran R, Sherry L, Nile CJ, Sherriff A, Johnson EM, Hanson MF, et al. Biofilm formation is a risk factor for mortality in patients with *Candida albicans* bloodstream infection-Scotland, 2012-2013. *Clinical Microbiology and Infection*. 2016; 22(1): 87-93.

Ramos ACG, Lopes RC, Esteves VG. Apiaceae (Umbelliferae) das Restingas do Rio de Janeiro. In: Anais do 57º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. Gramado, RS, 2006.

Ramage G, Milligan S, Lappin DF, Sherry L, Sweeney P, Williams C, et al. Antifungal, cytotoxic, and immunomodulatory properties of tea tree oil and its derivative components: potential role in management of oral candidosis in cancer patients. *Front Microbiol*. 2012; 3: 220.

Ramage G, Saville SP, Wickes BL, Lopez-Ribot JL. Inhibition of *Candida albicans* biofilm formation by farnesol, a quorum-sensing molecule. *Appl Environ Microbiol*. 2002; 68: 5459– 5463.

Ramalho TR, Filgueiras LR, Pacheco de Oliveira MT, Lima AL, Bezerra-Santos CR, Jancar S, Piuvezam MR. Gamma-Terpinene Modulation of LPS-Stimulated Macrophages is Dependent on the PGE2/IL-10 Axis. *Planta Med*. 2016; 82(15): 1341-1345.

Ramalho TR, Oliveira MT, Lima AL, Bezerra-Santos CR, Piuvezam MR. Gamma-Terpinene Modulates Acute Inflammatory Response in Mice. *Planta Med*. 2015; 81(14):1248-54.

Ribeiro, EO. Estudo sobre a literatura do cacau no período 1950- 1975. Dissertação [Mestrado em Ciência da Informação] – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; 1978.

Roemer T, Krysan DJ. Antifungal drug development: challenges, unmet clinical needs, and new approaches. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2014; 4(5).

Roemer T, Xu D, Singh SB, Paish CA, Harris G, Wang G, et al. Confronting the challenges of natural product-based antifungal discovery. *Chem Biol.* 2011; 18: 148–164.

Rostaing H. La bibliométrie et ses techniques. Collection “Outils et methods”, co-édition sciences de la société et CRRM – Centre de Recherche Retrospective de Marseille. Marseille, 1996.

Rostirolla, G. Bibliometria como tema de tese: análise a partir da biblioteca digital de teses e dissertações. *Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria*, v. 4, n., 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/45387>. Acesso em: 15 nov. 2021.

Rossato M, Santos ACA, Serafini LA, Agostini F, Pansera MR, Wasum R, Barbieri RL. Avaliação do óleo essencial de *aloyisia sellowii* (briquet) moldenke (verbenaceae) do sul do brasil. *Química Nova.* 2006; 29(2): 200-202.

Rota MC, Herrera A, Martinez RM, Sotomayor JA, Jordan MJ. Antimicrobial activity and chemical composition of *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* and *Thymus hyemalis* essential oils. *Food Control.* 2008; 19: 681–687.

Rudrew S, Craft J, Aidoo K. Occurrence of toxigenic *Aspergillus* spp. and aflatoxins in selected food commodities of Asian origin in the west of Scotland. *Food and Chemical Toxicology.* 2013; 55: 653-658.

Saad A, Fadli M, Bouaziz M, Benharref A, Mezrioui NE, Hassani L. Anticandidal activity of the essential oils of *Thymus maroccanus* and *Thymus broussonetii* and their synergism with amphotericin B and fluconazol. *Phytomedicine.* 2010; 17(13): 1057-60.

Samson RA, Visagie CM, Houbraeken J, Hong SB, Hubka V, Klaassen CH, et al. Phylogeny, identification and nomenclature of the genus *Aspergillus*. *Stud Mycol.* 2014; 78: 141-73.

Sanguinetti M, Posteraro B, Lass-Flörl C. Antifungal drug resistance among *Candida* species: mechanisms and clinical impact. *Mycoses.* 2015; 58(Suppl 2): 2-13.

Sanni AS, Zainab AN. Google Scholar as a source for citation and impact analysis for a non-ISI indexed medical journal. *Malaysian Journal of Library & Information Science.* 2010; v. 15, n. 3, p. 35-51.

Santin R. Potencial antifúngico e toxicidade de óleos essenciais da Família Lamiaceae. Tese [doutorado], Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, programa de pós-graduação em ciências veterinárias, Porto Alegre, BR-RS; 2013. 104p.

Sati SC, Joshi S. Aspects of Antifungal Potential of Ethnobotanically Known Medicinal Plants. *Research Journal of Medicinal Plant*. 2011; 5(4): 377-391.

Sichieri F, et al. Avaliação da capacidade antimicrobiana de amostras comerciais do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* e de *Rosmarinus officinalis*. *Repositório Campo Real. (TCC Biomedicina) - Centro Universitário Campo Real*. 2019; 6-22.

Simões, CMO. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2007. 1102 p.

Silva DB da, Vieira RF, Jannuzzi H. Propagação e Cultivo de Plantas Aromáticas. In: Clemente, FMVT.; Haber, LL. (editoras técnicas). *Plantas 76 Aromáticas e Condimentares: uso aplicado na horticultura*. Brasília-DF, Embrapa; 2013. 152p.

Silva, MB. et al. Propriedade intelectual e desempenho: uma análise bibliométrica. *Revista INGI*. 2019; 3(2): 361-377. Disponível em: <http://ingi.api.org.br/index.php/INGI/article/view/52/51>. Acesso em 06 mar. 2021.

Singh CB, Manglembi N, Swapana N, Chanu SB. Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Zingiber cassumunar* Roxb. (Zingiberaceae) *J. Pharmacogn. Phytochem*. 2015; 4:1-6.

Singh G, Kapoor IP, Singh P, de Heluani CS, de Lampasona MP, Catalan CA. Chemistry, antioxidant and antimicrobial investigations on essential oil and oleoresins of *Zingiber officinale*. *Food and Chemical Toxicology*. 2008; 46(10): 3295-302.

Souza VC, Lorenzi H. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil*. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum; 2008.

Souza VC, Lorenzi H. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II*. Instituto Plantarum. 2012; Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA.

Spinak, E. Indicadores cienciométricos. *Ciência da Informação*. 1998; 27(2): 141- 148.

Stević T, Berić T, Šavikin K, Soković M, Godevac D, Dimkić I, Stanković S. Antifungal activity of selected essential oils against fungi isolated from medicinal plant. *Ind. Crops Prod.* 2014; 55: 116–122.

Stringaro A, Colone M, Angiolella L. Antioxidant, Antifungal, Antibiofilm, and Cytotoxic Activities of *Mentha* spp. *Essential Oils. Open Access Medicines*. 2018; 5(4): 112.

Taiz L, Zeiger E. *Fisiologia Vegetal*. 4. ed. Porto Alegre: Artmed; 2013. 820p.

Takooree H, Aumeeruddy MZ, Rengasamy KRR, Venugopala KN, Jeewon R, Zengin G, et al. A systematic review on black pepper (*Piper nigrum* L.): From folk uses to pharmacological applications. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 2019; 59: S210–S243.

Thelwall M. Bibliometrics to webometrics. *Journal of Information Science*. 2008; 34(4): 605-621.

Valter JL, Alencar KMC, Sartori ALB, Nascimento EA, Chang R, de Moraes SAL, et al. Variação química no óleo essencial das folhas de seis indivíduos de *Duguetia furfuracea* (Annonaceae). *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. 2008; 18(3), p.373-378, 2008.

Van Eck NJ, Waltman L. Visualizing bibliometric networks. In: ROUSSEAU, R.; WOLFRAM, L. (Eds.). *Measuring scholarly impact*. 2014; p. 285-320.

Van Eck NJ, Waltman L. *VOSviewer Manual. CWTS Meaningful metrics*, Universiteit Leiden, ago. 2018.

Vanti NAP. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*. 2002; 31(2):152-162.

Vardar-Unlü G, Candan F, Sökmen A, Daferera D, Polissiou M, Sökmen M, et al. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of *Thymus pectinatus* Fisch. et Mey. *Var. pectinatus* (Lamiaceae). *J Agric Food Chem*. 2003; 51(1): 63-7.

Verpoorte R, Alfermann AW. Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism. Kluwer Academic Publishers; Dordrecht, The Netherlands: 2000.

Vianna, SM. Evolução e Perspectivas da Pesquisa em Economia da saúde no Brasil. IPEA – Instituto de Pesquisa econômica aplicada. 1998, Brasília, DF.

Wagner KH, Elmadfa I. Biological relevance of terpenoids. Overview focusing on mono-, di- and tetraterpenes. *Ann Nutr Metab.* 2003; 47: 95-106.

WCSP – World Checklist of Selected Plant Families. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens. 2018. Disponível em <<http://apps.kew.org/wcsp/home.do>>. Acesso em 29 junho 2021.

Wilson PG, O'Brien MM, Heslewood MM & Quinn CJ. Relationships Within Myrtaceae sensu lato based on a Matk Phylogeny. *Plant Systematics and Evolution.* 2005; 251: 3-19.

Wilson PG. Myrtaceae. In: Kubitzki K (eds) Flowering plants Eudicots: Sapindales, Cucurbitales, Myrtaceae. Springer-Verlag, Berlin. 2011; 436 pp.

Wińska K, Mączka W, Łyczko J, Grabarczyk M, Czubaszek A, Szumny A. Essential Oils as Antimicrobial Agents-Myth or Real Alternative? *Molecules.* 2019; 24(11): 2130.

Yáñez J, Vicente V, Alcaraz M, Castillo J, Benavente-García O, Canteras M, Teruel JA. Cytotoxicity and antiproliferative activities of several phenolic compounds against three melanocytes cell lines: relationship between structure and activity. *Nutrition and Cancer.* 2004; 49(2): 191-199.

Yang L, Wen KS, Ruan X, Zhao YX, Wei F, Wang Q. Response of plant secondary metabolites to environmental factors. *Molecules.* 2018; 23:762.

Yazaki K, Sasaki K, Tsurumaru Y. Prenylation of aromatic compounds, a key diversification of plant secondary metabolites. *Phytochemistry.* 2009; 70 (15-16): 1739-1745.

Yazdanparast R, Shahriyary L. Comparative effects of *Artemisia dracunculus*, *Satureja hortensis* and *Origanum majorana* on inhibition of blood platelet adhesion, aggregation and secretion. *Vascul Pharmacol.* 2008; 48(1): 32-7.

Zhao JZ and Jian. "Plant Troponoids: Chemistry, Biological Activity, and Biosynthesis", *Current Medicinal Chemistry*. 2007; 14(24).

Zheljazkov VD, Pickett KM, Caldwell CD, Pincock JA, Roberts JC, Mapplebeck L. Cultivar and sowing date effects on seed yield and oil composition of coriander in Atlantic Canada. *Ind Crops Prod*. 2008; 28:88–94.

Zou X, Yue WL, & Vu HL. Visualization and analysis of mapping knowledge domain of road safety studies. *Accident Analysis & Prevention*. 2018; 118: 131–145.

8. ANEXOS

Anexo I: Relação dos artigos selecionados PubMed/MEDLINE - pesquisa livre, utilizados neste estudo bibliométrico:

1. Adjou ES, Kouton S, Dahouenon-Ahoussi E, Soumanou MM, Sohounhloue DC. Effect of essential oil from fresh leaves of *Ocimum gratissimum* L. on mycoflora during storage of peanuts in Benin. *Mycotoxin Res.* 2013; 29(1): 29-38.
2. Aghajani Z, Kazemi M, Dakhili M, Rustaiyan A. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia kulbadica* from Iran. *Nat Prod Commun.* 2009; 4(9):1261-6.
3. Al-Fatimi M, Ali NA, Kilian N, Franke K, Arnold N, Kuhnt C, et al. Ethnobotany, chemical constituents and biological activities of the flowers of *Hydnora abyssinica* A.Br. (Hydnoraceae). *Pharmazie.* 2016;71(4): 222-6.
4. Alizadeh A, Sharaifi R, Javan-Nikkhah M, Sedaghat N. Survey of *Thymus migricus* essential oil on aflatoxin inhibition in *Aspergillus flavus*. *Commun Agric Appl Biol Sci.* 2010; 75(4):769-76.
5. Alma MH, Mavi A, Yildirim A, Digrak M, Hirata T. Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from *Origanum syriacum* L. growing in Turkey. *Biol Pharm Bull.* 2003; 26(12):1725-9.
6. Al-Saleem MS, Khan M, Alkhathlan HZ. A detailed study of the volatile components of *Plectranthus asirensis* of Saudi Arabian origin. *Nat Prod Res.* 2016; 30(20): 2360-3.
7. Ammad F, Moumen O, Gasem A, Othmane S, Hisashi KN, Zebib B, et al. The potency of lemon (*Citrus limon* L.) essential oil to control some fungal diseases of grapevine wood. *C R Biol.* 2018; 341(2): 97-101.
8. Arras G, Usai M. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogens: chemical analysis of thymus capitatus oil and its effect in subatmospheric pressure conditions. *J Food Prot.* 2001; 64(7):1025-9.
9. Asdadi A, Hamdouch A, Oukacha A, Moutaj R, Gharby S, Harhar H, et al. Study on chemical analysis, antioxidant and in vitro antifungal activities of essential oil from wild *Vitex agnus-castus* L. seeds growing in area of Argan Tree of Morocco against clinical strains of *Candida* responsible for nosocomial infections. *J Mycol Med.* 2015; 25(4): e118-27.
10. Barra A, Coroneo V, Dessi S, Cabras P, Angioni A. Characterization of the volatile constituents in the essential oil of *Pistacia lentiscus* L. from different origins and its antifungal and antioxidant activity. *J Agric Food Chem.* 2007; 55(17): 7093-8.
11. Borugă O, Jianu C, Mișcă C, Goleț I, Gruia AT, Horhat FG. *Thymus vulgaris* essential oil: chemical composition and antimicrobial activity. *J Med Life.* 2014; 7(Spec Iss 3): 56-60.

12. Brilhante RS, Caetano ÉP, Lima RA, Marques FJ, Castelo-Branco DS, Melo CV, et al. Terpinen-4-ol, tyrosol, and β -lapachone as potential antifungals against dimorphic fungi. *Braz J Microbiol.* 2016; 47(4): 917-924.
13. Brilhante RS, Pereira VS, Oliveira JS, Rodrigues AM, de Camargo ZP, Pereira-Neto WA, et al. Terpinen-4-ol inhibits the growth of *Sporothrix schenckii* complex and exhibits synergism with antifungal agents. *Future Microbiol.* 2019; 14: 1221-1233.
14. Brilhante RS, Silva NF, Marques FJ, Castelo-Branco Dde S, de Lima RA, Malaquias AD, et al. In vitro inhibitory activity of terpenic derivatives against clinical and environmental strains of the *Sporothrix schenckii* complex. *Med Mycol.* 2015; 53(2): 93-8.
15. Brun P, Bernabè G, Filippini R, Piovan A. In Vitro Antimicrobial Activities of Commercially Available Tea Tree (*Melaleuca alternifolia*) Essential Oils. *Curr Microbiol.* 2019; 76(1):108-116.
16. Cabral C, Francisco V, Cavaleiro C, Gonçalves MJ, Cruz MT, Sales F, et al. Essential oil of *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Čelak needles: chemical composition, antifungal activity and cytotoxicity. *Phytother Res.* 2012; 26(9): 1352-7.
17. Camele I, Altieri L, De Martino L, De Feo V, Mancini E, Rana GL. In vitro control of post-harvest fruit rot fungi by some plant essential oil components. *Int J Mol Sci.* 2012; 13(2):2290-300.
18. Carikci S, Goren AC, Dirmenci T, Yalcinkaya B, Erkucuk A, Topcu G. Composition of the essential oil of *Satureja metastasiantha*: a new species for the flora of Turkey. *Z Naturforsch C J Biosci.* 2020; 75(7-8): 271-277.
19. Chaudhari AK, Singh VK, Das S, Deepika Prasad J, Dwivedy AK, Dubey NK. Improvement of in vitro and in situ antifungal, AFB₁ inhibitory and antioxidant activity of *Origanum majorana* L. essential oil through nanoemulsion and recommending as novel food preservative. *Food Chem Toxicol.* 2020; 143:111536.
20. Chaudhari AK, Singh VK, Dwivedy AK, Das S, Upadhyay N, Singh A, et al. Chemically characterised *Pimenta dioica* (L.) Merr. essential oil as a novel plant based antimicrobial against fungal and aflatoxin B₁ contamination of stored maize and its possible mode of action. *Nat Prod Res.* 2020; 34(5): 745-749.
21. Chen CJ, Li QQ, Ma YN, Wang W, Cheng YX, Xu FR, et al. Antifungal Effect of Essential Oils from Five Kinds of Rutaceae Plants - Avoiding Pesticide Residue and Resistance. *Chem Biodivers.* 2019; 16(4):e1800688.
22. Dastan D, Salehi P, Maroofi H. Chemical Composition, Antioxidant, and Antimicrobial Activities on *Laserpitium carduchorum* Hedge & Lamond Essential Oil and Extracts During Various Growing Stages. *Chem Biodivers.* 2016; 13(10):1397-1403.
23. de Assis KMA, de A Rêgo RI, de Melo DF, da Silva LM, Oshiro-Júnior JA, Formiga FR, et al. Therapeutic Potential of *Melaleuca alternifolia* Essential Oil in New Drug Delivery Systems. *Curr Pharm Des.* 2020; 26(33):4048-4055.

24. de Fátima Souto Maior L, Maciel PP, Ferreira VYN, de Lima Gouveia Dantas C, de Lima JM, Castellano LRC, et al. Antifungal activity and Shore A hardness of a tissue conditioner incorporated with terpinen-4-ol and cinnamaldehyde. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(7):2837-2848.
25. de Macêdo DG, Souza MMA, Morais-Braga MFB, Coutinho HDM, Dos Santos ATL, da Cruz RP, et al. Effect of seasonality on chemical profile and antifungal activity of essential oil isolated from leaves *Psidium salutare* (Kunth) O. Berg. *PeerJ*. 2018; 6:e5476.
26. Della Pepa T, Elshafie HS, Capasso R, De Feo V, Camele I, Nazzaro F, et al. Antimicrobial and Phytotoxic Activity of *Origanum heracleoticum* and *O. majorana* Essential Oils Growing in Cilento (Southern Italy). *Molecules*. 2019; 24(14): 2576.
27. do Prado AC, Garces HG, Bagagli E, Rall VLM, Furlanetto A, Fernandes Junior A, et al. Schinus molle essential oil as a potential source of bioactive compounds: antifungal and antibacterial properties. *J Appl Microbiol*. 2019; 126(2): 516-522.
28. Eldahshan OA, Halim AF. Comparison of the Composition and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Green Branches and Leaves of Egyptian Navel Orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. malesy). *Chem Biodivers*. 2016; 13(6):681-5.
29. Fidan H, Stefanova G, Kostova I, Stankov S, Damyanova S, Stoyanova A, et al. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Laurus nobilis* L. Essential Oils from Bulgaria. *Molecules*. 2019; 24(4):804.
30. Francisconi RS, Huacho PMM, Tonon CC, Bordini EAF, Correia MF, Sardi JCO, et al. Antibiofilm efficacy of tea tree oil and of its main component terpinen-4-ol against *Candida albicans*. *Braz Oral Res*. 2020; 34:e050.
31. Francisconi RS, Maquera-Huacho PM, Tonon CC, Calixto GMF, de Cássia Orlandi Sardi J, Chorilli M, et al. Terpinen-4-ol and nystatin co-loaded precursor of liquid crystalline system for topical treatment of oral candidiasis. *Sci Rep*. 2020; 10(1):12984.
32. Ghaffari T, Kafil HS, Asnaashari S, Farajnia S, Delazar A, Baek SC, et al. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from the Aerial Parts of *Pinus eldarica* Grown in Northwestern Iran. *Molecules*. 2019; 24(17): 3203.
33. Ghasemi G, Alirezalu A, Ghosta Y, Jarrahi A, Safavi SA, Abbas-Mohammadi M, et al. Composition, Antifungal, Phytotoxic, and Insecticidal Activities of *Thymus kotschyanus* Essential Oil. *Molecules*. 2020; 25(5): 1152.
34. Giweli A, Džamić AM, Soković M, Ristić MS, Marin PD. Antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Satureja thymbra* growing wild in Libya. *Molecules*. 2012; 17(5): 4836-50.
35. Goren AC, Bilsel G, Bilsel M, Demir H, Kocabaş EE. Analysis of essential oil of *Coridothymus capitatus* (L.) and its antibacterial and antifungal activity. *Z Naturforsch C J Biosci*. 2003; 58(9-10): 687-90.

36. Guerra-Boone L, Alvarez-Román R, Alvarez-Román R, Salazar-Aranda R, Torres-Cirio A, Rivas-Galindo VM, et al. Antimicrobial and antioxidant activities and chemical characterization of essential oils of *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, and *Origanum majorana* from northeastern México. *Pak J Pharm Sci.* 2015; 28(1 Suppl): 363-9.
37. Guleria S, Tiku AK, Koul A, Gupta S, Singh G, Razdan VK. Antioxidant and antimicrobial properties of the essential oil and extracts of *Zanthoxylum alatum* grown in north-western Himalaya. *ScientificWorldJournal.* 2013; 2013: 790580.
38. Güllüce M, Sökmen M, Daferera D, Açar G, Ozkan H, Kartal N, et al. In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Satureja hortensis* L. *J Agric Food Chem.* 2003; 51(14):3958-65.
39. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. *J Appl Microbiol.* 2003; 95(4): 853-60.
40. Jamali CA, El Bouzidi L, Bekkouche K, Lahcen H, Markouk M, Wohlmut H, et al. Chemical composition and antioxidant and anticandidal activities of essential oils from different wild Moroccan *Thymus* species. *Chem Biodivers.* 2012; 9(6): 1188-97.
41. Jan S, Rashid M, Abd Allah EF, Ahmad P. Biological Efficacy of Essential Oils and Plant Extracts of Cultivated and Wild Ecotypes of *Origanum vulgare* L. *Biomed Res Int.* 2020; 2020:8751718.
42. Janssen AM, Scheffer JJ. Acetoxychavicol acetate, an antifungal component of *Alpinia galanga*. *Planta Med.* 1985; 6: 507-11.
43. Jia HL, Ji QL, Xing SL, Zhang PH, Zhu GL, Wang XH. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial activities of the essential oils of *Thymus marschallianus* Will. and *Thymus proximus* Serg. *J Food Sci.* 2010; 75(1): E59-65.
44. Kang J, Liu L, Wu X, Sun Y, Liu Z. Effect of thyme essential oil against *Bacillus cereus* planktonic growth and biofilm formation. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2018; 102(23): 10209-10218. 3
45. Karpiński TM. Essential Oils of Lamiaceae Family Plants as Antifungals. *Biomolecules.* 2020; 10(1): 103.
46. Kavoosi G, Tafsiry A, Ebdam AA, Rowshan V. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from *Carum copticum* seed and *Ferula assafoetida* latex. *J Food Sci.* 2013; 78(2): T356-61.
47. Król B, Kołodziej B, Kędzia B, Hołderna-Kędzia E, Sugier D, Luchowska K. Date of harvesting affects yields and quality of *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) letswaart. *J Sci Food Agric.* 2019; 99(12): 5432-5443.
48. Kumar P, Mishra S, Kumar A, Kumar S, Prasad CS. In vivo and in vitro control activity of plant essential oils against three strains of *Aspergillus niger*. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2017; 24(27): 21948-21959.

49. Lakusić B, Slavkovska V, Pavlović M, Milenković M, Stanković JA, Couladis M. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Chaerophyllum aureum* L. (Apiaceae). *Nat Prod Commun*. 2009; 4(1): 115-8
50. Lee JH, Lee BK, Kim JH, Lee SH, Hong SK. Comparison of chemical compositions and antimicrobial activities of essential oils from three conifer trees; *Pinus densiflora*, *Cryptomeria japonica*, and *Chamaecyparis obtusa*. *J Microbiol Biotechnol*. 2009; 19(4): 391-6.
51. Li Z, Shao X, Wei Y, Dai K, Xu J, Xu F, et al. Transcriptome analysis of *Botrytis cinerea* in response to tea tree oil and its two characteristic components. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2020; 104(5): 2163-2178.
52. Li Z, Wang N, Wei Y, Zou X, Jiang S, Xu F, et al. Terpinen-4-ol Enhances Disease Resistance of Postharvest Strawberry Fruit More Effectively than Tea Tree Oil by Activating the Phenylpropanoid Metabolism Pathway. *J Agric Food Chem*. 2020; 68(24): 6739-6747.
53. Lukas B, Schmiderer C, Novak J. Essential oil diversity of European *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae). *Phytochemistry*. 2015; 119: 32-40.
54. Marcos-Arias C, Eraso E, Madariaga L, Quindós G. In vitro activities of natural products against oral *Candida* isolates from denture wearers. *BMC Complement Altern Med*. 2011; 11: 119.
55. Mastro G, Tarraf W, Verdini L, Brunetti G, Ruta C. Essential oil diversity of *Origanum vulgare* L. populations from Southern Italy. *Food Chem*. 2017; 235:1-6.
56. Mertas A, Garbusińska A, Szliszka E, Jureczko A, Kowalska M, Król W. The influence of tea tree oil (*Melaleuca alternifolia*) on fluconazole activity against fluconazole-resistant *Candida albicans* strains. *Biomed Res Int*. 2015; 2015:590470.
57. Milosavljević S, Tesević V, Vucković I, Jadranin M, Vajs V, Soković M, et al. Composition and antifungal activity of the essential oil of *Seseli annuum* wild-growing in Serbia. *Fitoterapia*. 2007; 78(4): 319-22.
58. Minooeianhaghghi MH, Sepehrian L, Shokri H. Antifungal effects of *Lavandula binaludensis* and *Cuminum cyminum* essential oils against *Candida albicans* strains isolated from patients with recurrent vulvovaginal candidiasis. *J Mycol Med*. 2017; 27(1): 65-71.
59. Mkaddem MG, Romdhane M, Ibrahim H, Ennajar M, Lebrihi A, Mathieu F, et al. Essential oil of *Thymus capitatus* Hoff. et Link. from Matmata, Tunisia: gas chromatography-mass spectrometry analysis and antimicrobial and antioxidant activities. *J Med Food*. 2010; 13(6): 1500-4.
60. Moein MR, Zomorodian K, Pakshir K, Yavari F, Motamedi M, Zarshenas MM. *Trachyspermum ammi* (L.) sprague: chemical composition of essential oil and antimicrobial activities of respective fractions. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2015; 20(1): 50-6.

61. Mohamed AA, El-Hefny M, El-Shanhorey NA, Ali HM. Foliar Application of Bio-Stimulants Enhancing the Production and the Toxicity of *Origanum majorana* Essential Oils Against Four Rice Seed-Borne Fungi. *Molecules*. 2020; 25(10): 2363.
62. Mondello F, De Bernardis F, Girolamo A, Cassone A, Salvatore G. In vivo activity of terpinen-4-ol, the main bioactive component of *Melaleuca alternifolia* Cheel (tea tree) oil against azole-susceptible and -resistant human pathogenic *Candida* species. *BMC Infect Dis*. 2006; 6:158.
63. Morcia C, Malnati M, Terzi V. In vitro antifungal activity of terpinen-4-ol, eugenol, carvone, 1,8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2012; 29(3): 415-22.
64. Mugnaini L, Nardoni S, Pistelli L, Leonardi M, Giuliotti L, Benvenuti MN, et al. A herbal antifungal formulation of *Thymus serpyllum*, *Origanum vulgare* and *Rosmarinus officinalis* for treating ovine dermatophytosis due to *Trichophyton mentagrophytes*. *Mycoses*. 2013; 56(3): 333-7.
65. Ninomiya K, Maruyama N, Inoue S, Ishibashi H, Takizawa T, Oshima H, et al. The essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) and its main component, terpinen-4-ol protect mice from experimental oral candidiasis. *Biol Pharm Bull*. 2012; 35(6): 861-5.
66. Oliva B, Piccirilli E, Ceddia T, Pontieri E, Aureli P, Ferrini AM. Antimycotic activity of *Melaleuca alternifolia* essential oil and its major components. *Lett Appl Microbiol*. 2003; 37(2):185-7.
67. Ouknin M, Romane A, Costa J, Majidi L. Comparative study of the chemical profiling, antioxidant and antimicrobial activities of essential oils of different parts of *Thymus wilddenowii* Boiss & Reut. *Nat Prod Res*. 2019; 33(16): 2398-2401.
68. Ozcan MM, Chalchat JC. Chemical composition and antifungal activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey. *Int J Food Sci Nutr*. 2008; 59(7-8): 691-8.
69. Pepeljnjak S, Kosalec I, Kalodera Z, Blazević N. Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae). *Acta Pharm*. 2005; 55(4): 417-22.
70. Pérez C, Agnese AM, Cabrera JL. The essential oil of *Senecio graveolens* (Compositae): chemical composition and antimicrobial activity tests. *J Ethnopharmacol*. 1999; 66(1): 91-6.
71. Petretto GL, Chessa M, Piana A, Masia MD, Foddai M, Mangano G, et al. Chemical and biological study on the essential oil of *Artemisia caerulescens* L. ssp. *densiflora* (Viv.). *Nat Prod Res*. 2013; 27(19): 1709-15.
72. Pinto L, Bonifacio MA, De Giglio E, Cometa S, Logrieco AF, Baruzzi F. Unravelling the Antifungal Effect of Red Thyme Oil (*Thymus vulgaris* L.) Compounds in Vapor Phase. *Molecules*. 2020; 25(20): 4761.

73. Piras A, Cocco V, Falconieri D, Porcedda S, Marongiu B, Maxia A, et al. Isolation of the volatile oil from *Satureja thymbra* by supercritical carbon dioxide extraction: chemical composition and biological activity. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(10): 1523-6.
74. Połec K, Wójcik A, Flasiński M, Wydro P, Broniatowski M, Hąc-Wydro K. The influence of terpinen-4-ol and eucalyptol - The essential oil components - on fungi and plant sterol monolayers. *Biochim Biophys Acta Biomembr.* 2019; 1861(6): 1093-1102.
75. Ramage G, Milligan S, Lappin DF, Sherry L, Sweeney P, Williams C, et al. Antifungal, cytotoxic, and immunomodulatory properties of tea tree oil and its derivative components: potential role in management of oral candidosis in cancer patients. *Front Microbiol.* 2012; 3:220.
76. Rasooli I, Fakoor MH, Yadegarinia D, Gachkar L, Allameh A, Rezaei MB. Antimycotoxigenic characteristics of *Rosmarinus officinalis* and *Trachyspermum copticum* L. essential oils. *Int J Food Microbiol.* 2008; 122(1-2): 135-9.
77. Rivera-Yañez CR, Terrazas LI, Jimenez-Estrada M, Campos JE, Flores-Ortiz CM, Hernandez LB, et al. Anti-Candida Activity of *Bursera morelensis* Ramirez Essential Oil and Two Compounds, α -Pinene and γ -Terpinene-An In Vitro Study. *Molecules.* 2017; 22(12): 2095.
78. Rokbeni N, M'rabet Y, Dziri S, Chaabane H, Jemli M, Fernandez X, et al. Variation of the chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of natural populations of Tunisian *Daucus carota* L. (Apiaceae). *Chem Biodivers.* 2013; 10(12): 2278-90.
79. Sadhasivam S, Palanivel S, Ghosh S. Synergistic antimicrobial activity of *Boswellia serrata* Roxb. ex Colebr. (Burseraceae) essential oil with various azoles against pathogens associated with skin, scalp and nail infections. *Lett Appl Microbiol.* 2016; 63(6): 495-501.
80. Saharkhiz MJ, Zomorodian K, Rezaei MR, Saadat F, Rahimi MJ. Influence of growth phase on the essential oil composition and antimicrobial activities of *Satureja hortensis*. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(8): 1173-8.
81. Salah KB, Mahjoub MA, Chaumont JP, Michel L, Millet-Clerc J, Chraeif I, et al. Chemical composition and in vitro antifungal and antioxidant activity of the essential oil and methanolic extract of *Teucrium sauvagei* Le Houerou. *Nat Prod Res.* 2006; 20(12): 1089-97.
82. Salem MZM, Elansary HO, Ali HM, El-Settawy AA, Elshikh MS, Abdel-Salam EM, et al. Bioactivity of essential oils extracted from *Cupressus macrocarpa* branchlets and *Corymbia citriodora* leaves grown in Egypt. *BMC Complement Altern Med.* 2018; 18(1):23.
83. Salgueiro LR, Cavaleiro C, Pinto E, Pina-Vaz C, Rodrigues AG, Palmeira A, et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Origanum virens* on *Candida* species. *Planta Med.* 2003; 69(9): 871-4.

84. Salgueiro LR, Pinto E, Gonçalves MJ, Pina-Vaz C, Cavaleiro C, Rodrigues AG, et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Thymbra capitata*. *Planta Med.* 2004; 70(6): 572-5.
85. Samaneh ET, Tayebbeh R, Hassan E, Vahid N. Composition of essential oils in subterranean organs of three species of *Valeriana L.* *Nat Prod Res.* 2010; 24(19): 1834-42.
86. Sampietro DA, Belizana MM, Baptista ZP, Vattuone MA, Catalán CA. Essential oils from *Schinus* species of northwest Argentina: Composition and antifungal activity. *Nat Prod Commun.* 2014; 9(7): 1019-22.
87. Santamarina MP, Roselló J, Sempere F, Giménez S, Blázquez MA. Commercial *Origanum compactum* Benth. and *Cinnamomum zeylanicum* Blume essential oils against natural mycoflora in Valencia rice. *Nat Prod Res.* 2015; 29(23): 2215-8.
88. Satyal P, Paudel P, Raut J, Deo A, Dosoky NS, Setzer WN. Volatile constituents of *Pinus roxburghii* from Nepal. *Pharmacognosy Res.* 2013; 5(1): 43-8.
89. Sharifi-Rad J, Salehi B, Varoni EM, Sharopov F, Yousaf Z, Ayatollahi SA, et al. Plants of the *Melaleuca* Genus as Antimicrobial Agents: From Farm to Pharmacy. *Phytother Res.* 2017; 31(10): 1475-1494.
90. Singh A, Deepika, Chaudhari AK, Das S, Singh VK, Dwivedy AK, Shivalingam RK, et al. Assessment of preservative potential of *Bunium persicum* (Boiss) essential oil against fungal and aflatoxin contamination of stored masticatories and improvement in efficacy through encapsulation into chitosan nanomatrix. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2020; 27(22): 27635-27650.
91. Singh D, Kumar TR, Gupt VK, Chaturvedi P. Antimicrobial activity of some promising plant oils, molecules and formulations. *Indian J Exp Biol.* 2012; 50(10): 714-7.
92. Skendi A, Katsantonis DN, Chatzopoulou P, Irakli M, Papageorgiou M. Antifungal Activity of Aromatic Plants of the *Lamiaceae* Family in Bread. *Foods.* 2020; 9(11): 1642.
93. Sonboli A, Sefidkon F, Yousefzadi M. Antimicrobial activity and composition of the essential oil of *Gontscharovia popovii* from Iran. *Z Naturforsch C J Biosci.* 2006; 61(9-10): 681-4.
94. Song XY, Wang H, Ren F, Wang K, Dou G, Lv X, et al. An Endophytic *Diaporthe apiculatum* Produces Monoterpenes with Inhibitory Activity against Phytopathogenic Fungi. *Antibiotics (Basel).* 2019; 8(4): 231.
95. Tao N, Jia L, Zhou H. Anti-fungal activity of *Citrus reticulata* Blanco essential oil against *Penicillium italicum* and *Penicillium digitatum*. *Food Chem.* 2014; 153: 265-71.
96. Terzi V, Morcia C, Faccioli P, Valè G, Tacconi G, Malnati M. In vitro antifungal activity of the tea tree (*Melaleuca alternifolia*) essential oil and its major components against plant pathogens. *Lett Appl Microbiol.* 2007; 44(6): 613-8.

97. Tian J, Ban X, Zeng H, He J, Huang B, Wang Y. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cicuta virosa* L. var. *latisecta* Celak. *Int J Food Microbiol.* 2011; 145(2-3): 464-70.
98. Tonon CC, Francisconi RS, Bordini EAF, Huacho PMM, Sardi JCO, Spolidorio DMP. Interactions between Terpinen-4-ol and Nystatin on biofilm of *Candida albicans* and *Candida tropicalis*. *Braz Dent J.* 2018; 29(4): 359-367.
99. Tyagi AK, Bukvicki D, Gottardi D, Tabanelli G, Montanari C, Malik A, et al. Eucalyptus essential oil as a natural food preservative: in vivo and in vitro antiyeast potential. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 969143.
100. Valadares ACF, Alves CCF, Alves JM, DE Deus IPB, DE Oliveira Filho JG, Dos Santos TCL, et al. Essential oils from *Piper aduncum* inflorescences and leaves: chemical composition and antifungal activity against *Sclerotinia sclerotiorum*. *An Acad Bras Cienc.* 2018; 90(3): 2691-2699.
101. Valente J, Zuzarte M, Gonçalves MJ, Lopes MC, Cavaleiro C, Salgueiro L, et al. Antifungal, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Oenanthe crocata* L. essential oil. *Food Chem Toxicol.* 2013; 62: 349-54.
102. Vale-Silva L, Silva MJ, Oliveira D, Gonçalves MJ, Cavaleiro C, Salgueiro L, et al. Correlation of the chemical composition of essential oils from *Origanum vulgare* subsp. *virens* with their in vitro activity against pathogenic yeasts and filamentous fungi. *J Med Microbiol.* 2012; 61(Pt 2): 252-260.
103. Vardar-Unlü G, Candan F, Sökmen A, Daferera D, Polissiou M, Sökmen M, et al. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of *Thymus pectinatus* Fisch. et Mey. Var. *pectinatus* (Lamiaceae). *J Agric Food Chem.* 2003; 51(1): 63-7.
104. Verdeguer M, Roselló J, Castell V, Llorens JA, Santamarina MP. Cherry tomato and persimmon kaki conservation with a natural and biodegradable film. *Curr Res Food Sci.* 2019; 2: 33-40.
105. Verma RS, Joshi N, Padalia RC, Singh VR, Goswami P, Verma SK, et al. Chemical composition and antibacterial, antifungal, allelopathic and acetylcholinesterase inhibitory activities of cassumunar-ginger. *J Sci Food Agric.* 2018; 98(1): 321-327.
106. Verma RS, Padalia RC, Chanotiya CS, Chauhan A. Chemical investigation of the essential oil of *Thymus linearis* (Benth. ex Benth) from western Himalaya, India. *Nat Prod Res.* 2010; 24(20): 1890-6.
107. Waller SB, Cleff MB, de Mattos CB, da Silva CC, Giordani C, Dalla Lana DF, et al. *In vivo* protection of the marjoram (*Origanum majorana* Linn.) essential oil in the cutaneous sporotrichosis by *Sporothrix brasiliensis*. *Nat Prod Res.* 2019; 17: 1-5.
108. Waller SB, Cleff MB, Serra EF, Silva AL, Gomes AD, de Mello JR, de Faria RO, Meireles MC. Plants from Lamiaceae family as source of antifungal molecules in humane and veterinary medicine. *Microb Pathog.* 2017; 104: 232-237.

109. Wedge DE, Tabanca N, Sampson BJ, Werle C, Demirci B, Baser KH, et al. Antifungal and insecticidal activity of two *Juniperus* essential oils. *Nat Prod Commun.* 2009; 4(1): 123-7.
110. Yadav A, Kujur A, Kumar A, Singh PP, Gupta V, Prakash B. Encapsulation of *Bunium persicum* essential oil using chitosan nanopolymer: Preparation, characterization, antifungal assessment, and thermal stability. *Int J Biol Macromol.* 2020; 142: 172-180.
111. Yan DH, Song X, Li H, Luo T, Dou G, Strobel G. Antifungal Activities of Volatile Secondary Metabolites of Four *Diaporthe* Strains Isolated from *Catharanthus roseus*. *J Fungi (Basel).* 2018; 4(2): 65.
112. Yaouba A, Tatsadjieu LN, Dongmo PM, Etoa FX, Mbofung CM, Zollo PH, et al. Evaluation of *Clausena anisata* essential oil from Cameroon for controlling food spoilage fungi and its potential use as an antiradical agent. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(9): 1367-71.
113. Youssef FS, Hamoud R, Ashour ML, Singab AN, Wink M. Volatile oils from the aerial parts of *Eremophila maculata* and their antimicrobial activity. *Chem Biodivers.* 2014;11(5): 831-41.
114. Yu D, Wang J, Shao X, Xu F, Wang H. Antifungal modes of action of tea tree oil and its two characteristic components against *Botrytis cinerea*. *J Appl Microbiol.* 2015; 119(5): 1253-62.

Anexo II: Relação dos artigos selecionados PubMed/MEDLINE - MeSH Database, utilizados neste estudo bibliométrico:

1. Abu-Lafi S, Odeh I, Dewik H, Qabajah M, Imam A, Dembitsky VM, et al. Natural compounds of Palestine flora. Comparison analysis by static headspace and steam distillation GC-MS of semivolatile secondary metabolites from leaves of cultivated Palestinian *Majorana syriaca*. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2007; 151(1): 21-9.
2. Aghajani Z, Kazemi M, Dakhili M, Rustaiyan A. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia kulbadica* from Iran. Nat Prod Commun. 2009; 4(9): 1261-6.
3. Al-Fatimi M, Ali NA, Kilian N, Franke K, Arnold N, Kuhnt C, et al. Ethnobotany, chemical constituents and biological activities of the flowers of *Hydnora abyssinica* A.Br. (Hydnoraceae). Pharmazie. 2016; 71(4): 222-6.
4. Alma MH, Mavi A, Yildirim A, Digrak M, Hirata T. Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from *Origanum syriacum* L. growing in Turkey. Biol Pharm Bull. 2003; 26(12): 1725-9.
5. Al-Saleem MS, Khan M, Alkhathlan HZ. A detailed study of the volatile components of *Plectranthus asirensis* of Saudi Arabian origin. Nat Prod Res. 2016; 30(20): 2360-3.
6. Ammad F, Moumen O, Gasem A, Othmane S, Hisashi KN, Zebib B, et al. The potency of lemon (*Citrus limon* L.) essential oil to control some fungal diseases of grapevine wood. C R Biol. 2018; 341(2): 97-101.
7. Arras G, Usai M. Fungitoxic activity of 12 essential oils against four postharvest citrus pathogens: chemical analysis of thymus capitatus oil and its effect in subatmospheric pressure conditions. J Food Prot. 2001; 64(7): 1025-9.
8. Asdadi A, Hamdouch A, Oukacha A, Moutaj R, Gharby S, Harhar H, et al. Study on chemical analysis, antioxidant and in vitro antifungal activities of essential oil from wild *Vitex agnus-castus* L. seeds growing in area of Argan Tree of Morocco against clinical strains of *Candida* responsible for nosocomial infections. J Mycol Med. 2015; 25(4): e118-27.
9. Borugă O, Jianu C, Mișcă C, Goleț I, Gruia AT, Horhat FG. Thymus vulgaris essential oil: chemical composition and antimicrobial activity. J Med Life. 2014; 7(Spec Iss 3): 56-60.
10. Brilhante RS, Caetano ÉP, Lima RA, Marques FJ, Castelo-Branco DS, Melo CV, et al. Terpinen-4-ol, tyrosol, and β -lapachone as potential antifungals against dimorphic fungi. Braz J Microbiol. 2016; 47(4): 917-924.
11. Brilhante RS, Pereira VS, Oliveira JS, Rodrigues AM, de Camargo ZP, Pereira-Neto WA, et al. Terpinen-4-ol inhibits the growth of *Sporothrix schenckii* complex and exhibits synergism with antifungal agents. Future Microbiol. 2019; 14: 1221-1233.

12. Cabral C, Francisco V, Cavaleiro C, Gonçalves MJ, Cruz MT, Sales F, et al. Essential oil of *Juniperus communis* subsp. *alpina* (Suter) Čelak needles: chemical composition, antifungal activity and cytotoxicity. *Phytother Res.* 2012; 26(9): 1352-7.
13. Camele I, Altieri L, De Martino L, De Feo V, Mancini E, Rana GL. In vitro control of post-harvest fruit rot fungi by some plant essential oil components. *Int J Mol Sci.* 2012; 13(2): 2290-300.
14. Chaudhari AK, Singh VK, Dwivedy AK, Das S, Upadhyay N, Singh A, et al. Chemically characterised *Pimenta dioica* (L.) Merr. essential oil as a novel plant based antimicrobial against fungal and aflatoxin B₁ contamination of stored maize and its possible mode of action. *Nat Prod Res.* 2020; 34(5): 745-749.
15. Chen CJ, Li QQ, Ma YN, Wang W, Cheng YX, Xu FR, et al. Antifungal Effect of Essential Oils from Five Kinds of Rutaceae Plants - Avoiding Pesticide Residue and Resistance. *Chem Biodivers.* 2019; 16(4): e1800688.
16. Dastan D, Salehi P, Maroofi H. Chemical Composition, Antioxidant, and Antimicrobial Activities on *Laserpitium carduchorum* Hedge & Lamond Essential Oil and Extracts During Various Growing Stages. *Chem Biodivers.* 2016; 13(10): 1397-1403.
17. de Fátima Souto Maior L, Maciel PP, Ferreira VYN, de Lima Gouveia Dantas C, de Lima JM, Castellano LRC, et al. Antifungal activity and Shore A hardness of a tissue conditioner incorporated with terpinen-4-ol and cinnamaldehyde. *Clin Oral Investig.* 2019; 23(7): 2837-2848.
18. do Prado AC, Garces HG, Bagagli E, Rall VLM, Furlanetto A, Fernandes Junior A, et al. *Schinus molle* essential oil as a potential source of bioactive compounds: antifungal and antibacterial properties. *J Appl Microbiol.* 2019; 126(2): 516-522.
19. Eldahshan OA, Halim AF. Comparison of the Composition and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Green Branches and Leaves of Egyptian Navel Orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck var. *malesy*). *Chem Biodivers.* 2016; 13(6): 681-5.
20. Francisconi RS, Huacho PMM, Tonon CC, Bordini EAF, Correia MF, Sardi JCO, et al. Antibiofilm efficacy of tea tree oil and of its main component terpinen-4-ol against *Candida albicans*. *Braz Oral Res.* 2020; 34: e050.
21. Francisconi RS, Maquera-Huacho PM, Tonon CC, Calixto GMF, de Cássia Orlandi Sardi J, Chorilli M, et al. Terpinen-4-ol and nystatin co-loaded precursor of liquid crystalline system for topical treatment of oral candidiasis. *Sci Rep.* 2020; 10(1): 12984.
22. Ghasemi G, Alirezalu A, Ghosta Y, Jarrahi A, Safavi SA, Abbas-Mohammadi M, et al. Composition, Antifungal, Phytotoxic, and Insecticidal Activities of *Thymus kotschyanus* Essential Oil. *Molecules.* 2020; 25(5): 1152.

23. Giweli A, Džamić AM, Soković M, Ristić MS, Marin PD. Antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Satureja thymbra* growing wild in Libya. *Molecules*. 2012; 17(5): 4836-50.
24. Goren AC, Bilsel G, Bilsel M, Demir H, Kocabaş EE. Analysis of essential oil of *Coridothymus capitatus* (L.) and its antibacterial and antifungal activity. *Z Naturforsch C J Biosci*. 2003; 58(9-10): 687-90.
25. Güllüce M, Sökmen M, Daferera D, Açar G, Ozkan H, Kartal N, et al. In vitro antibacterial, antifungal, and antioxidant activities of the essential oil and methanol extracts of herbal parts and callus cultures of *Satureja hortensis* L. *J Agric Food Chem*. 2003; 51(14): 3958-65.
26. Hammer KA, Carson CF, Riley TV. Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. *J Appl Microbiol*. 2003; 95(4): 853-60.
27. Jamali CA, El Bouzidi L, Bekkouche K, Lahcen H, Markouk M, Wohlmuth H, et al. Chemical composition and antioxidant and anticandidal activities of essential oils from different wild Moroccan *Thymus* species. *Chem Biodivers*. 2012; 9(6): 1188-97.
28. Jia HL, Ji QL, Xing SL, Zhang PH, Zhu GL, Wang XH. Chemical composition and antioxidant, antimicrobial activities of the essential oils of *Thymus marschallianus* Will. and *Thymus proximus* Serg. *J Food Sci*. 2010; 75(1): E59-65.
29. Kang J, Liu L, Wu X, Sun Y, Liu Z. Effect of thyme essential oil against *Bacillus cereus* planktonic growth and biofilm formation. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2018; 102(23): 10209-10218.
30. Kavoosi G, Tafsiry A, Ebdam AA, Rowshan V. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of essential oils from *Carum copticum* seed and *Ferula assafoetida* latex. *J Food Sci*. 2013; 78(2): T356-61.
31. Kumar P, Mishra S, Kumar A, Kumar S, Prasad CS. In vivo and in vitro control activity of plant essential oils against three strains of *Aspergillus niger*. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2017; 24(27): 21948-21959.
32. Lakusić B, Slavkovska V, Pavlović M, Milenković M, Stanković JA, Couladis M. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from *Chaerophyllum aureum* L. (Apiaceae). *Nat Prod Commun*. 2009; 4(1): 115-8.
33. Leclercq L, Tessier J, Douyère G, Nardello-Rataj V, Schmitzer AR. Phytochemical- and Cyclodextrin-Based Pickering Emulsions: Natural Potentiators of Antibacterial, Antifungal, and Antibiofilm Activity. *Langmuir*. 2020; 36(16): 4317-4323.
34. Li Z, Shao X, Wei Y, Dai K, Xu J, Xu F, et al. Transcriptome analysis of *Botrytis cinerea* in response to tea tree oil and its two characteristic components. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2020; 104(5): 2163-2178.
35. Li Z, Wang N, Wei Y, Zou X, Jiang S, Xu F, et al. Terpinen-4-ol Enhances Disease Resistance of Postharvest Strawberry Fruit More Effectively than Tea Tree Oil by Activating the Phenylpropanoid Metabolism Pathway. *J Agric Food Chem*. 2020; 68(24): 6739-6747.

36. Lukas B, Schmiderer C, Novak J. Essential oil diversity of European *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae). *Phytochemistry*. 2015; 119:32-40.
37. Marcial GE, Gerez CL, de Kairuz MN, Araoz VC, Schuff C, de Valdez GF. Influence of oregano essential oil on traditional Argentinean cheese elaboration: Effect on lactic starter cultures. *Rev Argent Microbiol*. 2016; 48(3): 229-235.
38. Marcos-Arias C, Eraso E, Madariaga L, Quindós G. In vitro activities of natural products against oral *Candida* isolates from denture wearers. *BMC Complement Altern Med*. 2011; 11: 119.
39. Mastro G, Tarraf W, Verdini L, Brunetti G, Ruta C. Essential oil diversity of *Origanum vulgare* L. populations from Southern Italy. *Food Chem*. 2017; 235: 1-6.
40. Milosavljević S, Tesević V, Vucković I, Jadranin M, Vajs V, Soković M, et al. Composition and antifungal activity of the essential oil of *Seseli annuum* wild-growing in Serbia. *Fitoterapia*. 2007; 78(4): 319-22.
41. Minooeianhaghghi MH, Sepehrian L, Shokri H. Antifungal effects of *Lavandula binaludensis* and *Cuminum cyminum* essential oils against *Candida albicans* strains isolated from patients with recurrent vulvovaginal candidiasis. *J Mycol Med*. 2017; 27(1): 65-71.
42. Mkaddem MG, Romdhane M, Ibrahim H, Ennajar M, Lebrihi A, Mathieu F, et al. Essential oil of *Thymus capitatus* Hoff. et Link. from Matmata, Tunisia: gas chromatography-mass spectrometry analysis and antimicrobial and antioxidant activities. *J Med Food*. 2010; 13(6): 1500-4.
43. Moein MR, Zomorodian K, Pakshir K, Yavari F, Motamedi M, Zarshenas MM. *Trachyspermum ammi* (L.) sprague: chemical composition of essential oil and antimicrobial activities of respective fractions. *J Evid Based Complementary Altern Med*. 2015; 20(1): 50-6.
44. Mondello F, De Bernardis F, Girolamo A, Cassone A, Salvatore G. In vivo activity of terpinen-4-ol, the main bioactive component of *Melaleuca alternifolia* Cheel (tea tree) oil against azole-susceptible and -resistant human pathogenic *Candida* species. *BMC Infect Dis*. 2006; 6:158.
45. Morcia C, Malnati M, Terzi V. In vitro antifungal activity of terpinen-4-ol, eugenol, carvone, 1,8-cineole (eucalyptol) and thymol against mycotoxigenic plant pathogens. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2012; 29(3): 415-22.
46. Mugnaini L, Nardoni S, Pistelli L, Leonardi M, Giuliotti L, Benvenuti MN, et al. A herbal antifungal formulation of *Thymus serpyllum*, *Origanum vulgare* and *Rosmarinus officinalis* for treating ovine dermatophytosis due to *Trichophyton mentagrophytes*. *Mycoses*. 2013; 56(3): 333-7.

47. Ninomiya K, Maruyama N, Inoue S, Ishibashi H, Takizawa T, Oshima H, et al. The essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) and its main component, terpinen-4-ol protect mice from experimental oral candidiasis. *Biol Pharm Bull.* 2012; 35(6): 861-5.
48. Oliva B, Piccirilli E, Ceddia T, Pontieri E, Aureli P, Ferrini AM. Antimycotic activity of *Melaleuca alternifolia* essential oil and its major components. *Lett Appl Microbiol.* 2003; 37(2): 185-7.
49. Ouknin M, Romane A, Costa J, Majidi L. Comparative study of the chemical profiling, antioxidant and antimicrobial activities of essential oils of different parts of *Thymus wilddenowii* Boiss & Reut. *Nat Prod Res.* 2019; 33(16): 2398-2401.
50. Ozcan MM, Chalchat JC. Chemical composition and antifungal activity of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil from Turkey. *Int J Food Sci Nutr.* 2008; 59(7-8): 691-8.
51. Pepeljnjak S, Kosalec I, Kalodera Z, Blazević N. Antimicrobial activity of juniper berry essential oil (*Juniperus communis* L., Cupressaceae). *Acta Pharm.* 2005; 55(4): 417-22.
52. Rasooli I, Fakoor MH, Yadegarinia D, Gachkar L, Allameh A, Rezaei MB. Antimycotoxigenic characteristics of *Rosmarinus officinalis* and *Trachyspermum coticum* L. essential oils. *Int J Food Microbiol.* 2008; 122(1-2): 135-9.
53. Rivera-Yañez CR, Terrazas LI, Jimenez-Estrada M, Campos JE, Flores-Ortiz CM, Hernandez LB, et al. Anti-Candida Activity of *Bursera morelensis* Ramirez Essential Oil and Two Compounds, α -Pinene and γ -Terpinene-An In Vitro Study. *Molecules.* 2017; 22(12): 2095.
54. Saharkhiz MJ, Zomorodian K, Rezaei MR, Saadat F, Rahimi MJ. Influence of growth phase on the essential oil composition and antimicrobial activities of *Satureja hortensis*. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(8): 1173-8.
55. Salah KB, Mahjoub MA, Chaumont JP, Michel L, Millet-Clerc J, Chraeif I, et al. Chemical composition and in vitro antifungal and antioxidant activity of the essential oil and methanolic extract of *Teucrium sauvagei* Le Houerou. *Nat Prod Res.* 2006; 20(12): 1089-97.
56. Salgueiro LR, Cavaleiro C, Pinto E, Pina-Vaz C, Rodrigues AG, Palmeira A, et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Origanum virens* on *Candida* species. *Planta Med.* 2003; 69(9): 871-4.
57. Salgueiro LR, Pinto E, Gonçalves MJ, Pina-Vaz C, Cavaleiro C, Rodrigues AG, et al. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Thymbra capitata*. *Planta Med.* 2004; 70(6): 572-5.
58. Samaneh ET, Tayebbeh R, Hassan E, Vahid N. Composition of essential oils in subterranean organs of three species of *Valeriana* L. *Nat Prod Res.* 2010; 24(19): 1834-42.

59. Sampietro DA, Belizana MM, Baptista ZP, Vattuone MA, Catalán CA. Essential oils from *Schinus* species of northwest Argentina: Composition and antifungal activity. *Nat Prod Commun.* 2014; 9(7): 1019-22.
60. Santamarina MP, Roselló J, Sempere F, Giménez S, Blázquez MA. Commercial *Origanum compactum* Benth. and *Cinnamomum zeylanicum* Blume essential oils against natural mycoflora in Valencia rice. *Nat Prod Res.* 2015; 29(23): 2215-8.
61. Singh A, Deepika, Chaudhari AK, Das S, Singh VK, Dwivedy AK, et al. Assessment of preservative potential of *Bunium persicum* (Boiss) essential oil against fungal and aflatoxin contamination of stored masticatories and improvement in efficacy through encapsulation into chitosan nanomatrix. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2020; 27(22): 27635-27650.
62. Sonboli A, Sefidkon F, Yousefzadi M. Antimicrobial activity and composition of the essential oil of *Gontscharovia popovii* from Iran. *Z Naturforsch C J Biosci.* 2006; 61(9-10): 681-4.
63. Straede A, Corran A, Bundy J, Heinisch JJ. The effect of tea tree oil and antifungal agents on a reporter for yeast cell integrity signalling. *Yeast.* 2007; 24(4): 321-34.
64. Tao N, Jia L, Zhou H. Anti-fungal activity of *Citrus reticulata* Blanco essential oil against *Penicillium italicum* and *Penicillium digitatum*. *Food Chem.* 2014;153: 265-71.
65. Tian J, Ban X, Zeng H, He J, Huang B, Wang Y. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cicuta virosa* L. var. *latisecta* Celak. *Int J Food Microbiol.* 2011; 145(2-3): 464-70.
66. Tonon CC, Francisconi RS, Bordini EAF, Huacho PMM, Sardi JCO, Spolidorio DMP. Interactions between Terpinen-4-ol and Nystatin on biofilm of *Candida albicans* and *Candida tropicalis*. *Braz Dent J.* 2018; 29(4): 359-367.
67. Tyagi AK, Bukvicki D, Gottardi D, Tabanelli G, Montanari C, Malik A, et al. Eucalyptus essential oil as a natural food preservative: in vivo and in vitro antiyeast potential. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 969143.
68. Unlü M, Vardar-Unlü G, Vural N, Dönmez E, Ozbaş ZY. Chemical composition, antibacterial and antifungal activity of the essential oil of *Thymbra spicata* L. from Turkey. *Nat Prod Res.* 2009; 23(6): 572-9.
69. Valente J, Zuzarte M, Gonçalves MJ, Lopes MC, Cavaleiro C, Salgueiro L, et al. Antifungal, antioxidant and anti-inflammatory activities of *Oenanthe crocata* L. essential oil. *Food Chem Toxicol.* 2013; 62: 349-54.
70. Vale-Silva L, Silva MJ, Oliveira D, Gonçalves MJ, Cavaleiro C, Salgueiro L, et al. Correlation of the chemical composition of essential oils from *Origanum vulgare* subsp. *virens* with their in vitro activity against pathogenic yeasts and filamentous fungi. *J Med Microbiol.* 2012; 61(Pt 2): 252-260.

71. Vardar-Unlü G, Candan F, Sökmen A, Daferera D, Polissiou M, Sökmen M, et al. Antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil and methanol extracts of *Thymus pectinatus* Fisch. et Mey. Var. *pectinatus* (Lamiaceae). *J Agric Food Chem.* 2003; 51(1): 63-7.
72. Verma RS, Joshi N, Padalia RC, Singh VR, Goswami P, Verma SK, et al. Chemical composition and antibacterial, antifungal, allelopathic and acetylcholinesterase inhibitory activities of cassumunar-ginger. *J Sci Food Agric.* 2018; 98(1): 321-327.
73. Verma RS, Padalia RC, Chanotiya CS, Chauhan A. Chemical investigation of the essential oil of *Thymus linearis* (Benth. ex Benth) from western Himalaya, India. *Nat Prod Res.* 2010; 24(20): 1890-6.
74. Waller SB, Cleff MB, Serra EF, Silva AL, Gomes AD, de Mello JR, et al. Plants from Lamiaceae family as source of antifungal molecules in humane and veterinary medicine. *Microb Pathog.* 2017; 104: 232-237.
75. Wedge DE, Tabanca N, Sampson BJ, Werle C, Demirci B, Baser KH, et al. Antifungal and insecticidal activity of two *Juniperus* essential oils. *Nat Prod Commun.* 2009; 4(1): 123-7.
76. Yadav A, Kujur A, Kumar A, Singh PP, Gupta V, Prakash B. Encapsulation of *Bunium persicum* essential oil using chitosan nanopolymer: Preparation, characterization, antifungal assessment, and thermal stability. *Int J Biol Macromol.* 2020; 142:172-180.
77. Yaouba A, Tatsadjieu LN, Dongmo PM, Etoa FX, Mbofung CM, Zollo PH, et al. Evaluation of *Clausena anisata* essential oil from Cameroon for controlling food spoilage fungi and its potential use as an antiradical agent. *Nat Prod Commun.* 2011; 6(9): 1367-71.
78. Yu D, Wang J, Shao X, Xu F, Wang H. Antifungal modes of action of tea tree oil and its two characteristic components against *Botrytis cinerea*. *J Appl Microbiol.* 2015; 119(5): 1253-62.

ANEXO III - Número de espécies de plantas medicinais estudadas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999 a 2020.

Espécies de plantas estudadas	Quantidade nos artigos
<i>Origanum vulgare</i>	9
<i>Thymus vulgaris</i>	7
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5
<i>Satureja thymbra</i>	3
<i>Thymus capitatus</i>	3
<i>Bunium persicum</i> Boiss	2
<i>Lavandula officinalis</i>	2
<i>Satureja hortensis</i>	2
<i>Thymus serpyllum</i>	2
<i>Bursera morelensis</i>	1
<i>Calamintha officinalis</i>	1
<i>Carum copticum</i>	1
<i>Catharanthus roseus</i>	1
<i>Cicuta virosa</i> L. var. <i>latisecta</i> Celak	1
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	1
<i>Citrus limon</i> L.	1
<i>Citrus medica</i>	1
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1
<i>Clausena anisata</i>	1
<i>Coridothymus capitatus</i> (L.)	1
<i>Cuminum cyminum</i>	1
<i>Eucalyptus</i>	1
<i>Ferula assafoetida</i>	1
<i>Gontscharovia popovii</i>	1
<i>Hydnora abyssinica</i> A.Br. (Hydnoraceae)	1
<i>Lavandula binaludensis</i>	1
<i>Leucaena leucocephala</i>	1
<i>Mentha</i>	1
<i>Mentha longifolia</i>	1
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	1
<i>Origanum compactum</i>	1
<i>Origanum syriacum</i> L.	1
<i>Origanum virens</i>	1
<i>Panax notoginseng</i>	1
<i>Pimenta dioica</i>	1
<i>Pinus eldarica</i> (Pinaceae)	1
<i>Plectranthus asirensis</i>	1
<i>Psidium salutare</i>	1
<i>Salvia officinalis</i>	1
<i>Satureja metastasiantha</i>	1
<i>Satureja montana</i>	1
<i>Schinus areira</i>	1
<i>Schinus fasciculatus</i>	1
<i>Schinus gracilipes</i>	1

<i>Senecio graveolens</i>	1
<i>Thymbra capitata</i>	1
<i>Thymus broussonetii</i>	1
<i>Thymus ciliatus</i>	1
<i>Thymus kotschyanus</i>	1
<i>Thymus leptobotrys</i>	1
<i>Thymus linearis</i> (Benth. ex Benth)	1
<i>Thymus maroccanus</i>	1
<i>Thymus marschallianus</i> Will.	1
<i>Thymus migricus</i>	1
<i>Thymus pallidus</i>	1
<i>Thymus pectinatus</i> Fisch. et Mey. Var. <i>pectinatus</i> (Lamiaceae)	1
<i>Thymus proximus</i> Serg.	1
<i>Thymus satureioides</i>	1
<i>Thymus willdenowii</i> Boiss & Reut	1
<i>Trachyspermum ammi</i> (L.)	1
<i>Trachyspermum copticum</i> L.	1
<i>Valeriana alliariifolia</i> Adams	1
<i>Valeriana officinalis</i> L.	1
<i>Valeriana sisymbriifolia</i> Vahl	1
<i>Verbena officinalis</i>	1
Total	91

ANEXO IV - Número de espécies de plantas medicinais estudadas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985 a 2020.

PLANTA ESTUDADA	Quantidade estudada
<i>Melaleuca alternifolia</i>	17
<i>Origanum majorana</i>	5
<i>Alpinia galanga</i>	1
<i>Artemisia caerulescens</i> L. ssp. <i>densiflora</i> (Viv.)	1
<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.)	1
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw	1
<i>Eucalyptus</i> spp	1
<i>Fragaria</i> spp (Morango)	1
<i>Melaleuca</i> spp	1
<i>Origanum heracleoticum</i> L.	1
<i>Origanum vulgare</i>	1
<i>Pinus roxburghii</i> Sarg.	1
<i>Piper aduncum</i>	1
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1
<i>Thymus vulgaris</i>	1
Total	36

ANEXO V - Número de espécies de plantas medicinais estudadas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019.

PLANTA ESTUDADA	Quantidade estudada
<i>Artemisia kulbadica</i>	1
<i>Boswellia serrata</i> Roxb. ex Colebr. (Burseraceae)	1
<i>Chaerophyllum aureum</i> L. (parte aérea e frutos)	1
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	1
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck var. <i>Malesy</i> (ramos verdes e folhas de laranja egípcia do umbigo)	1
<i>Cryptomeria japonica</i>	1
<i>Daucus carota</i> L. <i>tunisiana</i> (Apiaceae)	1
<i>Eremophila maculata</i>	1
<i>Juniperi aetheroleum</i> (foi obtido do fruto do zimbro)	1
<i>Juniperus communis</i> subsp. <i>alpina</i>	1
<i>Juniperus saltuaria</i> tibetanos e	1
<i>Juniperus squamata</i> var. <i>fargesii</i> (Cupressaceae)	1
<i>Laserpitium carduchorum</i>	1
<i>Laurus nobilis</i> L (Louro)	1
<i>Oenanthe crocata</i>	1
<i>Pinus densiflora</i> ,	1
<i>Schinus molle</i>	1
<i>Seseli annuum</i>	1
<i>Teucrium sauvagei</i> Le Houerou	1
<i>Vite xagnus-castus</i> L.	1
<i>Zanthoxylum alatum</i>	1
<i>Zingiber montanum</i> (gengibre cassumunar)	1
Total	22

ANEXO VI - Quantidade de espécies de plantas medicinais encontradas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001 a 2020.

PLANTA ESTUDADA	Quantidade estudada
<i>Origanum vulgare</i>	6
<i>Thymus vulgares</i>	5
<i>Rosmarinus officinalis</i>	4
<i>Bunium persicum (Boiss)</i>	2
<i>Satureja hortensis</i>	2
<i>Thymus capitatus (L.)</i>	2
<i>Thymus serpyllum</i>	2
<i>Valeriana officinalis L.</i>	2
<i>Bursera morelensis</i>	1
<i>Carum copticum</i>	1
<i>Cicuta virosa L. var. latisepta Celak</i>	1
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	1
<i>Citrus limon L.</i>	1
<i>Citrus medica</i>	1
<i>Citrus reticulata Blanco</i>	1
<i>Clausena anisata</i>	1
<i>Coridothymus capitatus (L.)</i>	1
<i>Cuminum cyminum</i>	1
<i>Eucalyptus</i>	1
<i>Ferula assafoetida</i>	1
<i>Gontscharovia popovii</i>	1
<i>Hydnora abyssinica A.Br. (Hydnoraceae)</i>	1
<i>Lavandula binaludensis</i>	1
<i>Lavandula officinalis</i>	1
<i>Majorana syriaca</i>	1
<i>Mentha</i>	1
<i>Origanum compactum</i>	1
<i>Origanum syriacum L.</i>	1
<i>Origanum virens</i>	1
<i>Panax notoginseng</i>	1
<i>Pimenta dioica</i>	1
<i>Plectranthus asirensis</i>	1
<i>Satureja thymbra</i>	1
<i>Schinus areira</i>	1
<i>Schinus fasciculatus</i>	1
<i>Schinus gracilipes</i>	1
<i>Thymbra capitata</i>	1
<i>Thymbra spicata L.</i>	1
<i>Thymus broussonetii</i>	1

<i>Thymus ciliatus</i>	1
<i>Thymus kotschyanus</i>	1
<i>Thymus leptobotrys</i>	1
<i>Thymus linearis</i> (Benth. ex Benth)	1
<i>Thymus maroccanus</i>	1
<i>Thymus marschallianus</i> Will.	1
<i>Thymus pallidus</i>	1
<i>Thymus pectinatus</i> Fisch. et Mey. Var. <i>pectinatus</i> (Lamiaceae)	1
<i>Thymus proximus</i> Serg.	1
<i>Thymus satureioides</i>	1
<i>Thymus willdenowii</i> Boiss & Reut	1
<i>Trachyspermum ammi</i> (L.)	1
<i>Trachyspermum copticum</i> L.	1
<i>Valeriana alliarifolia</i> Adams	1
<i>Valeriana sisymbriifolia</i> Vahl	1
Total	71

ANEXO VII - Quantidade de espécies de plantas medicinais encontradas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003 a 2020.

PLANTA ESTUDADA	Quantidade estudada
<i>Melaleuca alternifolia</i> (arvore do chá - TTO)	13
<i>Origanum vulgare var hirtum</i>	1
<i>Fragaria spp</i> (Morango)	1
Total	15

ANEXO VIII - Quantidade de espécies de plantas medicinais encontradas nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019.

PLANTA ESTUDADA	Quantidade estudada
<i>Juniperus saltuaria tibetanos</i>	1
<i>Juniperus squamata var. fargesii</i> (Cupressaceae)	1
<i>Oenanthe crocata</i>	1
<i>Juniperi aetheroleum</i> (foi obtido do fruto do zimbro)	1
<i>Zingiber montanum</i> (gengibre cassumunar)	1
<i>Chaerophyllum aureum</i> L. (parte aérea e frutos)	1
<i>Teucrium sauvagei</i> Le Houerou	1
<i>Laserpitium carduchorum</i>	1
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck var. <i>Malesy</i> (ramos verdes e folhas de laranja egípcia do umbigo)	1
<i>Seseli annuum</i>	1
<i>Artemisia kulbadica</i>	1
<i>Juniperus communis subsp. alpina</i>	1
<i>Schinus molle</i>	1
<i>Vite xagnus-castus</i> L.	1
Total	14

ANEXO IX - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – pesquisa livre sobre “gamma-terpinene and antifungal” no período de 1999 a 2020.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	21
<i>Candida spp</i>	12
<i>Aspergillus niger</i>	11
<i>Aspergillus flavus</i>	10
<i>Botrytis cinerea</i>	6
<i>Alternaria alternata</i>	5
<i>Candida krusei</i>	5
<i>Aspergillus fumigates</i>	4
<i>Penicillium italicum</i>	4
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	4
<i>Aspergillus ochraceus</i>	3
<i>Aspergillus parasiticus</i>	3
<i>Candida parapsilosis</i>	3
<i>Candida tropicalis</i>	3
<i>Cryptococcus neoformans</i>	3
<i>Fusarium graminearum</i>	3
<i>Fusarium oxysporum</i>	3
<i>Penicillium digitatum</i>	3
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	3
<i>Trichophyton rubrum</i>	3
<i>Aspergillus oryzae</i>	2
<i>Aspergillus spp.</i>	2
<i>Bacillus cereus</i>	2
<i>Botryotinia fuckeliana</i>	2
<i>Candida guilliermondii</i>	2
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2
<i>Microsporum canis</i>	2
<i>Microsporum gypseum</i>	2
<i>Penicillium expansum</i>	2
<i>Alternaria citri</i>	1
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	1
<i>Aspergillus clavatus</i>	1
<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
<i>Bipolaris oryzae</i>	1
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	1
<i>Candida diversa</i>	1
<i>candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida glabrata</i>	1
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1
<i>Cryptococcus spp.</i>	1
<i>Curvularia hawaiiensis</i>	1
<i>Diaporthe apiculatum</i>	1
<i>Epidermophyton spp.</i>	1
<i>Eutypa sp.</i>	1
<i>Fomitiporia mediterranea</i>	1

<i>Fusarium equiseti</i>	1
<i>Fusarium moniliform</i>	1
<i>Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici</i>	1
<i>Fusarium solani</i>	1
<i>Fusarium spp</i>	1
<i>Fusarium verticillioides</i>	1
<i>Hansenula polymorpha</i>	1
<i>Kluyveromyces fragilis</i>	1
<i>Malassezia spp.</i>	1
<i>Microsporium spp.</i>	1
<i>Mucor ramamnianus</i>	1
<i>Mucor spp.</i>	1
<i>Penicillium funiculosum</i>	1
<i>Penicillium ochrochloron</i>	1
<i>Penicillium spp</i>	1
<i>Phytophthora cinnamomi</i>	1
<i>Phytophthora citrophthora</i>	1
<i>Pichia anomala</i>	1
<i>Pichia fermentans</i>	1
<i>Pichia kluyveri</i>	1
<i>Rhizoctonia solani</i>	1
<i>Rhizopus stolonifer</i>	1
<i>Rhodotorula rubra</i>	1
<i>Sporothrix spp.</i>	1
<i>Trichoderma viride</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale</i>	1
<i>Trichophyton spp.</i>	1
<i>Trichophyton verrucosum</i>	1
<i>Verticillium dahliae</i>	1
<i>Zygosaccharomyces bailii</i>	1
Total	176

ANEXO X - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “terpinene-4-ol and antifungal” no período de 1985 a 2020.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	15
<i>Aspergillus flavus</i>	6
<i>Aspergillus niger</i>	5
<i>Botrytis cinerea</i>	4
<i>Penicillium sp.</i>	4
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	4
<i>Candida glabrata</i>	3
<i>Candida parapsilosis</i>	3
<i>Candida spp</i>	3
<i>Fusarium oxysporum</i>	3
<i>Trichophyton rubrum</i>	3
<i>Trichophyton spp.</i>	3
<i>Alternaria alternata</i>	2
<i>Alternaria spp.</i>	2
<i>Candida guilliermondi</i>	2
<i>Candida krusei</i>	2
<i>Candida tropicalis</i>	2
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2
<i>Fusarium graminearum</i>	2
<i>Fusarium spp.</i>	2
<i>Fusarium verticillioides</i>	2
<i>Histoplasma capsulatum</i> nas fases filamentosa e de levedura	2
<i>Microsporum canis</i>	2
<i>Microsporum gypseum</i>	2
<i>Monilinia fructicola</i>	2
<i>Rhizoctonia solani</i>	2
<i>Sporothrix schenckii</i>	2
<i>Aspergillus carbonarius</i>	1
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1
<i>Aspergillus ochraceus</i>	1
<i>Aspergillus spp.</i>	1
<i>Aspergillus variegator</i>	1
<i>Bipolaris oryzae</i>	1
<i>Blastoschizomyces capitatus</i>	1
<i>Blumeria graminis</i>	1
<i>Candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida inconspicua</i>	1
<i>Candida lipolytica</i>	1
<i>Candida lusitanae</i>	1
<i>Cladosporium spp.</i>	1
<i>Coccidioides posadasii</i> na fase filamentosa	1
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1
<i>Curvularia lunata</i>	1
<i>Fusarium acuminatum</i>	1

<i>Fusarium cerealis</i>	1
<i>Fusarium culmorum</i>	1
<i>Fusarium proliferatum</i>	1
<i>Fusarium solani</i>	1
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
<i>Fusarium subglutinans</i>	1
<i>Fusarium tabacinum</i>	1
<i>Malassezia spp.</i>	1
<i>Microsporum spp.</i>	1
<i>Penicillium commune</i>	1
<i>Penicillium expansum</i>	1
<i>Penicillium funiculosum</i>	1
<i>Penicillium ochrochloron</i>	1
<i>Pyrenophora graminea</i>	1
<i>Rhizopus spp.</i>	1
<i>Rhodotorula rubra</i>	1
<i>Rhodotorula spp.</i>	1
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
<i>Sclerotinia minor</i>	1
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	1
<i>Sporothrix brasiliensis</i>	1
<i>Sporothrix spp</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale</i>	1
<i>Trichophyton tonsurans</i>	1
Total	128

ANEXO XI - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE - pesquisa livre sobre “sabinene and antifungal” no período de 2005 a 2019.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	11
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3
<i>Candida krusei</i>	3
<i>Candida parapsilosis</i>	3
<i>Candida tropicalis</i>	3
<i>Cryptococcus neoformans</i>	3
<i>Alternaria alternata</i>	2
<i>Aspergillus flavus</i>	2
<i>Aspergillus niger</i>	2
<i>Candida glabrata</i>	2
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2
<i>Microsporium canis</i>	2
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	2
<i>Alternaria brassicae</i>	1
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	1
<i>Aspergillus ochraceus</i>	1
<i>Aspergillus terreus</i>	1
<i>Aspergillus versicolor</i>	1
<i>Candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida famata</i>	1
<i>Candida guilliermondii</i>	1
<i>Candida lusitaniae</i>	1
<i>Candida pseudotropicalis</i>	1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1
<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
<i>Colletotrichum fragariae</i>	1
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	1
<i>Curvularia luneta</i>	1
<i>Fusarium tricinctum</i>	1
<i>Malassezia spp.</i>	1
<i>Microsporium gypseum</i>	1
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	1
<i>Penicillium funiculosum</i>	1
<i>Penicillium ochrochloron</i>	1
<i>Phomopsis helianthi</i>	1
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	1
<i>Trichoderma viride</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes var. Interdigitale</i>	1
<i>Trichophyton rubrum</i>	1
<i>Trichophyton spp</i>	1
<i>Trichophyton verrucosum</i>	1
Total	68

ANEXO XII - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “gamma-terpinene” and “antifungal agents” no período de 2001 a 2020.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	19
<i>Candida spp.</i>	12
<i>Aspergillus niger</i>	8
<i>Aspergillus flavus</i>	7
<i>Botrytis cinérea</i>	4
<i>Candida krusei</i>	4
<i>Candida parapsilosis</i>	4
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	4
<i>Aspergillus fumigates</i>	3
<i>Penicillium italicum</i>	3
<i>Alternaria alternata</i>	2
<i>Aspergillus spp.</i>	2
<i>Aspergillus ochraceus</i>	2
<i>Aspergillus oryzae</i>	2
<i>Aspergillus parasiticus</i>	2
<i>Bacillus cereus</i>	2
<i>Penicillium digitatum</i>	2
<i>Penicillium expansum</i>	2
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	2
<i>Alternaria citri</i>	1
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	1
<i>Aspergillus clavatus</i>	1
<i>Aureobasidium pullulans</i>	1
<i>Bipolaris oryzae</i>	1
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	1
<i>Botryotinia fuckeliana</i>	1
<i>Candida diversa</i>	1
<i>Candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida glabrata</i>	1
<i>Candida guilliermondii</i>	1
<i>Candida tropicalis</i>	1
<i>Cryptococcus neoformans</i>	1
<i>Cryptococcus spp.</i>	1
<i>Epidermophyton floccosum</i>	1
<i>Epidermophyton spp.</i>	1
<i>Eutypa sp.</i>	1
<i>Fomitiporia mediterranea</i>	1
<i>Fusarium graminearum</i>	1
<i>Fusarium moniliforme</i>	1
<i>Fusarium oxysporum</i>	1
<i>Fusarium spp.</i>	1
<i>Fusarium verticillioides</i>	1
<i>Hansenula polymorpha</i>	1
<i>Kluyveromyces fragilis</i>	1
<i>Malassezia spp.</i>	1

<i>Microsporum canis</i>	1
<i>Microsporum gypseum</i>	1
<i>Microsporum spp.</i>	1
<i>Mucor ramannianus</i>	1
<i>Penicillium funiculosum</i>	1
<i>Penicillium ochrochloron</i>	1
<i>Phytophthora citrophthora</i>	1
<i>Pichia anomala</i>	1
<i>Pichia fermentans</i>	1
<i>Pichia kluyveri</i>	1
<i>Rhizopus stolonifer</i>	1
<i>Rhodotorula rubra</i>	1
<i>Sporothrix spp.</i>	1
<i>Trichoderma viride</i>	1
<i>Trichophyton rubrum</i>	1
<i>Trichophyton spp.</i>	1
<i>Zygosaccharomyces bailii</i>	1
Total	129

ANEXO XIII - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “terpinene-4-ol” and “antifungal agents” no período de 2003 a 2020.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	10
<i>Botrytis cinerea</i> (podridão cinzenta em vegetais)	3
<i>Candida parapsilosis</i>	3
<i>Candida glabrata</i>	2
<i>Candida guilliermondi</i>	2
<i>Candida krusei</i>	2
<i>Candida tropicalis</i>	2
<i>Histoplasma capsulatum</i> nas fases filamentosa e de levedura.	2
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2
<i>Alternaria alternata</i>	1
<i>Aspergillus carbonarius</i>	1
<i>Aspergillus flavus</i>	1
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1
<i>Aspergillus niger</i>	1
<i>Blastoschizomyces capitatos</i>	1
<i>Candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida inconspicua</i>	1
<i>Candida lipolytica</i>	1
<i>Candida lusitaniae</i>	1
<i>Candida spp</i>	1
<i>Coccidioides posadasii</i> na fase filamentosa	1
<i>Epidermophyton floccosum</i>	1
<i>Fusarium cerealis</i>	1
<i>Fusarium oxysporum</i>	1
<i>Fusarium proliferatum</i>	1
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	1
<i>Fusarium subglutinans</i>	1
<i>Fusarium verticillioides</i>	1
<i>Microsporum canis</i>	1
<i>Penicillium sp.</i>	1
<i>Penicillium sp.</i>	1
<i>Rhodotorula rubra</i>	1
<i>Sporothrix schenckii</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>mentagrophytes</i>	1
<i>Trichosporon sp.</i>	1
Total	55

ANEXO XIV - Espécies de fungos estudados nos artigos selecionados na PubMed/MEDLINE – MeSH Database sobre “sabinene” and “antifungal agents” no período de 2005 a 2019.

FUNGOS ESTUDADOS	Quantidade de artigos estudados
<i>Candida albicans</i>	4
<i>Candida spp</i>	3
<i>Aspergillus flavus</i>	2
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2
<i>Aspergillus niger</i>	2
<i>Candida krusei</i>	2
<i>Candida parapsilosis</i>	2
<i>Candida tropicalis</i>	2
<i>Cryptococcus neoformans</i>	2
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2
<i>Microsporum canis</i>	2
<i>Trichophyton mentagrophytes</i>	2
<i>Alternaria alternata</i>	1
<i>Aspergillus ochraceus</i>	1
<i>Aspergillus terreus</i>	1
<i>Aspergillus versicolor</i>	1
<i>Candida dubliniensis</i>	1
<i>Candida famata</i>	1
<i>Candida glabrata</i>	1
<i>Candida guilliermondii</i>	1
<i>Candida lusitaniae</i>	1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1
<i>Colletotrichum acutatum</i>	1
<i>Colletotrichum fragariae</i>	1
<i>Colletotrichum gloeosporioides)</i>	1
<i>Fusarium tricinctum</i>	1
<i>Microsporum gypseum</i>	1
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	1
<i>Penicillium funiculosum</i>	1
<i>Penicillium ochrochloron</i>	1
<i>Phomopsis helianthi</i>	1
<i>Trichoderma viride</i>	1
<i>Trichophyton mentagrophytes var. Interdigitale</i>	1
<i>Trichophyton rubrum</i>	1
<i>Trichophyton verrucosum</i>	1
Total	50