

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE BIOTECNOLOGIA

WILLIAN RYUICHI HIROTA DE BARROS

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS MEDICINAIS CONTRA *Klebsiella*  
*pneumoniae* SEGUNDO A PERSPECTIVA CIENCIOMÉTRICA

DOURADOS-MS

2020

WILLIAN RYUICHI HIROTA DE BARROS

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS MEDICINAIS CONTRA *Klebsiella pneumoniae* SEGUNDO A PERSPECTIVA CIENCIOMÉTRICA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia pela Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais na Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liliam Silvia Candido

Coorientador: Prof. Dr. Marcelo Fossa da Paz

Área de concentração: 2.12.00.00-9

DOURADOS-MS

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

B277a Barros, Willian Ryuichi Hirota De

Atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra *Klebsiella pneumoniae* segundo a perspectiva cienciométrica [recurso eletrônico] / Willian Ryuichi Hirota De Barros. -- 2020.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Liliam Silvia Candido .

Coorientador: Marcelo Fossa da Paz.

TCC (Graduação em Biotecnologia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Atividade antimicrobiana. 2. *Klebsiella pneumoniae*. 3. plantas medicinais. 4. mecanismo de resistência. I. Candido, Liliam Silvia. II. Paz, Marcelo Fossa Da. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

WILLIAN RYUICHI HIROTA DE BARROS

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS MEDICINAIS CONTRA *Klebsiella pneumoniae* SEGUNDO A PERSPECTIVA CIENCIOMÉTRICA

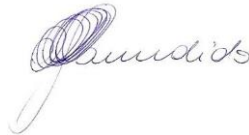
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biotecnologia pela Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais na Universidade Federal da Grande Dourados.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liliam Silvia Candido

Área de Concentração: 2.12.00.00-9

Aprovado em: 03/12/2020

**BANCA EXAMINADORA**



---

Liliam Silvia Candido  
Presidente



---

Marcelo Fossa da Paz  
Membro



---

Danielle Marques Vilela  
Membro

Dedico esse trabalho à minha querida família, por ser meu exemplo, meu alicerce.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo apoio, minha mãe Cristina Ayako Hirota de Barros, meu pai Aracibe Fernandes de Barros e meu irmão Webster Shindi Hirota de Barros.

Agradeço aos meus queridos avós Admar Manabu Hirota (in memoriam) e Kasuko Koga Hirota (in memoriam), pelo exemplo de determinação e coragem.

Agradeço à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Liliam Silvia Candido por toda orientação e suporte nesta caminhada.

Agradeço o Prof. Dr. Marcelo Fossa da Paz por me aceitar no grupo de pesquisa, pelos ensinamentos, conselhos e orientações.

Agradeço à UFGD, aos professores da graduação em Biotecnologia, aos técnicos, e à toda a infraestrutura disponível da FCBA e da UFGD.

Agradeço aos meus amigos que me acompanharam por toda minha trajetória na graduação, especialmente Fabian Ohara, Guilherme Garib e Igor Kudo pelo companheirismo, conselhos e críticas construtivas.

Obrigado!

“O medo me fascina”

(Ayrton Senna)

ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE PLANTAS MEDICINAIS CONTRA *Klebsiella pneumoniae* SEGUNDO A PERSPECTIVA CIENCIOMÉTRICA

**RESUMO**

A cienciometria é a área de conhecimento que determina quantitativamente a produção científica. Diante disso, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica dos trabalhos científicos publicados, a nível mundial, nos últimos 5 anos sobre plantas medicinais que apresentaram atividade antimicrobiana contra *Klebsiella pneumoniae*. Setenta e sete publicações foram incluídas para as análises cienciométricas, sendo quarenta e nove encontradas no Science Direct e vinte oito no PubMed. Foram encontrados cento e trinta e uma espécies de plantas que apresentaram resultados antimicrobianos positivos contra *K. pneumoniae*. Autores de vinte e nove países publicaram em revistas sobre esse assunto. A região do mundo que apresentou o maior número de artigos publicados foi a Ásia (34), seguida por África (26), Europa (11), América do Sul (5) e América do Norte (1). Os artigos foram publicados em diversos periódicos totalizando quarenta e sete. O valor médio do fator de impacto dos periódicos foi de 2,38 ( $\pm$  1,35) para JCR e 0,65 ( $\pm$  0,48) para SJR. A maior predominância foi a publicação em periódicos Qualis B2, para as áreas da medicina e da biodiversidade com 14 e 10 periódicos, respectivamente. Os continentes asiático e africano foram as regiões com maior interesse nessa área de pesquisa, possivelmente por possuírem uma grande diversidade vegetal e uma situação econômica mais frágil, justificando o incentivo e provavelmente o maior número de artigos publicados. A discussão pela comunidade científica é importante para a difusão e o direcionamento dos estudos e a análise cienciométrica é fundamental por realizar essa função quantitativamente.

**Palavras-chave:** Atividade antimicrobiana, *Klebsiella pneumoniae*, plantas medicinais, mecanismo de resistência.



ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF MEDICINAL PLANTS AGAINST *Klebsiella pneumoniae* ACCORDING TO SCIENTOMETRIC PERSPECTIVE

**ABSTRACT**

Scientometrics is the area of knowledge that quantitatively determines scientific production. Therefore, the objective of this study was to carry out a scientometric analysis of scientific works published, worldwide, in the last 5 years on medicinal plants that showed antimicrobial activity against *Klebsiella pneumoniae*. Seventy-seven publications were included for scientometric analysis, with forty-nine found on Science Direct and twenty-eight on PubMed. One hundred and thirty-one plant species were found that showed positive antimicrobial results against *K. pneumoniae*. Authors from twenty-nine countries have published in magazines on this subject. The region of the world with the largest number of articles published was Asia (34), followed by Africa (26), Europe (11), South America (5) and North America (1). The articles were published in several journals totaling forty-seven. The average value of the impact factor of the journals was 2.38 ( $\pm$  1.35) for JCR and 0.65 ( $\pm$  0.48) for SJR. The greatest predominance was publication in Qualis B2 journals, for the areas of medicine and biodiversity with 14 and 10 journals respectively. The Asian and African continents were the regions with the high interest in this research area, possibly because they have a great plant diversity and a more fragile economic situation, justifying the incentive and probably the largest number of published articles. The discussion by the scientific community is important for the dissemination and direction of studies and scientometric analysis is essential for performing this function quantitatively.

**Keywords:** Antimicrobial activity, *Klebsiella pneumoniae*, medicinal plants, resistance mechanism.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Imagem microscópica da <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase.....	20
<b>Gráfico 1</b> - Distribuição dos artigos por bancos de dados.....	25
<b>Gráfico 2</b> - Distribuição das publicações sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra <i>K. pneumoniae</i> nos últimos 5 anos.....	26
<b>Gráfico 3</b> - Distribuição por continentes dos autores que publicaram sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra <i>K. pneumoniae</i> .....	28
<b>Gráfico 4</b> - Distribuição por países dos autores que publicaram sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra <i>K. pneumoniae</i> .....	29
<b>Gráfico 5</b> - Distribuição do número de autores por artigo. ....	30
<b>Gráfico 6</b> - A) Distribuição do número de periódicos de acordo com o fator de impacto JCR. B) Distribuição do número de periódicos de acordo com o fator de impacto SJR.....	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Informações sobre os 77 artigos selecionados para o estudo cienciométrico, analisando revista, ano, banco de dados e número de autores por publicação. ....	22
<b>Tabela 2</b> - Espécies de plantas que demonstraram atividade antimicrobiana contra <i>K. pneumoniae</i> .....	27
<b>Tabela 3</b> - Relação de periódicos com o número de publicações realizadas, Qualis e fator de impacto.....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CRKP	<i>Klebsiella pneumoniae</i> resistente a carbapenêmicos
JCR	Journals Citation Report
KPC	<i>Klebsiella Pneumoniae</i> Carbapenemase
SJR	SCImago Journal Rank
OMS	Organização Mundial da Saúde
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	14
2. OBJETIVOS .....	16
2.1. Objetivo geral: .....	16
2.2. Objetivos específicos:.....	16
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	17
3.1. Cienciometria.....	17
3.2. Etnobotânica .....	18
3.3. Antimicrobianos e bactérias resistentes: <i>Klebsiella pneumoniae</i> .....	19
4. MATERIAL E MÉTODOS .....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
7. REFERÊNCIAS.....	35

## 1. INTRODUÇÃO

A cienciometria é a área de conhecimento que determina quantitativamente a produção científica. Seu principal objetivo é compreender a relevância e a natureza das atividades de pesquisas científicas desenvolvidas nos diversos países e instituições, nas diversas áreas do conhecimento e por diferentes pesquisadores. Com isso, mensurar a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação sob enfoques diversos. Além de inferir as tendências metodológicas de múltiplas áreas do conhecimento. Dessa forma, a cienciometria auxilia na tomada de decisões das organizações que incentivam as pesquisas, pelo fato de utilizarem ferramentas que fornecem uma maior precisão em relação a produção científica (DUARTE et al., 2016; NORONHA; POBLACIÓN; SANTOS, 2000; VANTI, 2002).

A utilização de plantas medicinais é baseada na tradição familiar e passou a ser praticada na medicina popular, sendo considerada uma terapia complementar ou alternativa. O conhecimento popular tradicional do uso das plantas medicinais é repassado, principalmente, de forma empírica entre indivíduos de uma mesma comunidade, sendo transmitida por meio da tradição oral (LOYA; GONZÁLEZ-STUART; RIVERA, 2009; OLIVEIRA; SANTOS, 2009).

Atualmente, o alto custo dos medicamentos industrializados, as dificuldades da população em receber assistência médica e a tendência de uso de produtos de origem natural têm contribuído para o aumento da utilização das plantas como recurso medicinal (BADKE et al., 2012).

As propriedades antimicrobianas de substâncias presentes em extratos e óleos essenciais produzidos pelas plantas são reconhecidas empiricamente há séculos. Entretanto, foram comprovadas cientificamente apenas nas últimas décadas. Estudos sobre atividades antimicrobianas de plantas medicinais têm sido relatados em vários países, principalmente aqueles que apresentam uma flora diversificada e uma rica tradição no manejo dessas plantas, como tratamento alternativo para vários tipos de doenças, principalmente na atividade antibacteriana e antifúngica (AHMAD; BEG, 2001; JANSSEN; SCHEFFER; SVENDSEN, 1987; MARTÍNEZ et al., 1996; NAVARRO et al., 1996).

A bactéria *Klebsiella pneumoniae* é um importante agente etiológico de infecções no ambiente hospitalar e o uso indiscriminado de antibióticos de amplo espectro, produz pressão seletiva, o que favorece a proliferação de cepas multirresistentes. Enzimas do tipo KPC são encontradas em *K. pneumoniae* e são associados com infecções nosocomiais, ocasionando pneumonia, infecções no trato-urinário, infecções intra-abdominais e sepse. Pacientes imunodeprimidos e pacientes de leitos da unidade terapêutica intensiva (UTIs), apresentam

maior suscetibilidade de se contaminarem com esse tipo de microrganismo (CANDAN; AKSÖZ, 2015; CHEN et al., 2014).

A terapia antimicrobiana tem um importante papel no tratamento da coinfeção respiratória por bactérias ou fungos. A *K. pneumoniae*, está associado principalmente à pacientes infectados pelo COVID-19, que se encontram em unidades de terapia intensiva, direcionados à pacientes que estão submetidos a tratamentos com ventiladores mecânicos, cateteres, sondas ou outros tipos de mecanismos invasivos, ocasionando principalmente pneumonia ou coinfeções secundárias não relacionados à problemas respiratórios como infecções no trato-urinário ou da corrente sanguínea. A coinfeção entre os pacientes com COVID-19 à diversos microrganismos podem chegar a 50% entre os não sobreviventes (LAI; WANG; HSUEH, 2020; TIRI et al., 2020; RAWSON et al., 2020).

Mediante a importância para a descoberta de novas soluções para o controle microbiano, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica dos trabalhos científicos publicados nos últimos 5 anos a nível mundial, sobre plantas medicinais que apresentaram atividade antimicrobiana contra *K. pneumoniae*.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral:

- Determinar a métrica dos trabalhos envolvendo fitoterapia para o controle de *Klebsiella pneumoniae*.

### 2.2. Objetivos específicos:

- Determinar quais e quantas espécies tem sido estudada para o controle de *K. pneumoniae*;
- Mapear a produção recente de artigos relacionados ao tema;
- Determinar o perfil dos países dos autores que se interessam pelo tema;
- Avaliar o impacto científico da produção na área;
- Disseminar possíveis caminhos para o controle microbiano da *K. pneumoniae*.



### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. Cienciometria

Com o avanço da humanidade no decorrer das décadas, podemos destacar o crescimento da ciência da informação, das ciências em geral e da produção científica mundial, estimulando a criação de uma nova ferramenta para controlar, verificar, quantificar e disseminar todo o conhecimento produzido até o momento, tendo em foco geral o gerenciamento de artigos publicados em periódicos científicos (SANTOS et al., 2012).

É de extrema importância para qualquer setor de pesquisa a avaliação de estudos acumulados previamente, pois a partir deste conhecimento produzido pode-se inferir sobre novas áreas de investigação, mostrando possíveis caminhos a serem percorridos (TEIXEIRA; NETO, 2006).

A cienciometria é um campo de estudo métrico da informação, assim como a bibliometria, a informetria e a webometria, que surgiu na década de 1960 por influência, sobretudo da “Sociologia da Ciência”. Por meio de técnicas matemáticas e análises estatísticas, a cienciometria permite investigar as características da atividade científica, do ponto de vista de sua produção e comunicação, avaliando a comunidade de cientistas por meio de artigos, livros, trabalhos publicados em eventos, teses, dissertações e patentes (BUFREM; PRATES, 2005; HAYASHI, 2013; SPINAK, 1996).

Esse tipo de estudo é um dos métodos de aferição da ciência tendo, assim, o objetivo de quantificar a produção da atividade científica. Ela se tornou conhecida no final da década de 1970 como a “Scientometrics” na Hungria (VANTI, 2002). Para Hayashi (2013) a cienciometria é a “ciência da ciência”, por se tratar de investigar a natureza da ciência, medindo sua atividade, desenvolvimento e produtividade, técnicas estatísticas de tratamentos de dados, além de representar graficamente e estruturalmente os diferentes níveis e domínios da ciência, reafirmando sua dinâmica.

Além do foco na busca por informações e estatísticas, a cienciometria tem a função de averiguar as inter-relações existentes entre as produções, mediando políticas para o desenvolvimento científico. Logo, se analisa um conjunto de dados a fim de conhecer os domínios de interesse, estabelecendo a região em que os assuntos estão concentrados, permitindo entender como e o quanto os cientistas se comunicam (MACIAS-CHAPULA, 1998).

### 3.2. Etnobotânica

Desde a domesticação das espécies vegetais, no final do período pré-histórico, as plantas vêm sendo utilizadas para cura ou prevenção e alimentação do homem. Planta medicinal é toda e qualquer planta que tenha substâncias em suas partes ou órgãos que podem ser utilizadas para fins de tratamento ou prevenção de doenças, sendo amplamente estudada e utilizada pela medicina alternativa (AMOROZO, 2002).

A etnobotânica pode ser definida como o estudo da inter-relação direta entre pessoas de uma determinada cultura e as plantas do seu meio, fazendo relação a fatores culturais e ambientais, além das concepções adquiridas por essas culturas sobre as plantas e o uso que se faz delas (ALBUQUERQUE, 2005). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2008), as populações recorrem à automedicação por plantas medicinais pelo fácil acesso e baixo custo, visto que os medicamentos sintéticos se apresentam de alto custo no mercado, tornando-se menos acessíveis às populações de baixo poder aquisitivo. Ainda de acordo com a OMS, cerca de 80% da população mundial faz uso ou já utilizou espécies vegetais para fins terapêuticos (AMPARO et al., 2018).

As plantas produzem metabólitos secundários que podem ser aplicados como tratamento alternativos para a terapia de diversas doenças, tornando-se potenciais fontes de compostos e moléculas que podem ser usados para formulação de novos medicamentos (CARDOSO et al., 2019). Tais compostos estão presentes em baixas concentrações, com baixo peso molecular e com estruturas complexas, podendo ser alteradas conforme o meio em que a planta se encontra (SILVA; LIMA, 2016). Esses compostos metabólicos secundários das plantas, apresentam potenciais atividades biológicas, como: antifúngicas, bactericidas e antivirais, tendo papel importante na área farmacêutica, alimentícia, agrícola e biotecnológica (OLIVEIRA; ALMEIDA, 2016).

Estudos etnobotânicos mostraram que plantas medicinais eram utilizadas no tratamento de inúmeras patologias principalmente causadas por bactérias, como doenças de pele, infecções de garganta, problemas digestivos, respiratórios, como antisséptico, anti-inflamatório, no tratamento de infecções do trato urinário e entre outras (LORENZI; MATOS, 2002; SAMUELSEN, 2000).

O uso indiscriminado e irresponsável de antibióticos de forma terapêutica ou profilática, tanto para uso humano quanto para uso veterinário, tem favorecido a pressão seletiva e predominância de espécies cada vez mais resistentes. Com a perda dos efeitos dos antibióticos, a avaliação da atividade antimicrobiana de plantas é fundamental, uma vez que, vários relatos

históricos trazem diversos tipos de usos terapêuticos dessas plantas. Logo, por meio dessa avaliação, é possível o desenvolvimento de novos compostos que possam ser empregados como alternativas fitoterapêuticas (DEL FIOLE et al., 2010).

### **3.3. Antimicrobianos e bactérias resistentes: *Klebsiella pneumoniae***

A eficácia de antibióticos para combater infecções microbianas demonstrou-se muito promissora logo após a sua introdução. Fleming em 1945 no seu discurso ao receber o Prêmio Nobel, alertou que o uso indevido de antibióticos resultaria em resistência (FLEMING, 1945). Algumas décadas após esse discurso, a resistência antimicrobiana tornou-se um problema generalizado e uma questão relevante na medicina. O primeiro caso de resistência antimicrobiana foi publicado em 1947 quando foi relatado o isolamento de *Staphylococcus aureus* resistentes à penicilina em 38 dos 100 pacientes com infecções estafilocócicas na Inglaterra (BARBER, 1947).

A bactéria *Klebsiella pneumoniae* é um bacilo Gram-negativo, sendo aeróbio facultativo, não esporulado e imóvel, pertencente à família Enterobacteriaceae, geralmente localizados em ambientes naturais como água, solo, plantas e também como sapróbios, podendo colonizar as mucosas do trato respiratório, do trato gastrointestinal e do trato gênito-urinário de seres humanos e animais (KONEMAN; CURY, 2001; TRABULSI; ALTERTHUM, 2008).

É um importante microrganismo patogênico de infecções hospitalares, principalmente em surtos nas áreas de UTI, manifestando uma alta taxa de mortalidade ocasionadas por casos clínicos de pneumonia, infecção urinária, septicemia precoce ou tardia, infecções no local da cirurgia, atingindo principalmente pacientes com sistema imunológico comprometidos. Além disso, pacientes submetidos à internações prolongadas e que estão com dispositivos médicos invasivos, como ventiladores respiratórios e cateteres venosos centrais, são classificados como grupos de risco para o desenvolvimento dessas infecções hospitalares (AGARWAL; LARSON, 2017; ESTEVES et al., 2016; VARDAKAS et al., 2013).

As bactérias gram-negativas têm uma maior probabilidade de se tornarem resistentes a antibióticos devido ao seu sofisticado envelope celular de multicamadas. Nesse sentido, a *K. pneumoniae* resistente a carbapenêmicos (CRKP) é classificada como uma das três bactérias mais perigosas no mundo e o desenvolvimento de novos antibióticos para CRKP é apontado como prioridade crítica (OMS, 2017b). Essa resistência de Enterobacteriaceae aos carbapenêmicos é preocupante, uma vez que, algumas dessas bactérias possuem resistência a todos os antibióticos disponíveis no mercado.

A enzima KPC foi identificada nos membros da família Enterobacteriaceae, porém com mais frequência em *K. pneumoniae*, sendo o microrganismo com maior resistência aos carbapenêmicos, sendo assim inativando penicilinas, os monobactâmicos e as cefalosporinas. Os betalactâmicos fazem parte das classes dos fármacos mais utilizados em terapias antimicrobiana (ALMEIDA et al., 2012; MOSTACHIO, 2010).

O gene codificador da KPC chama-se *bla<sub>kpc</sub>*, plasmídeo que é transmitido pela Enterobacteriaceae, vive num plasmídeo móvel, apresentando facilidade de se transmitir entre bactérias. Estes elementos genéticos são os que produzem resistência maior a medicamentos, tendo um ou vários plasmídeos R isolados do citoplasma de célula da bactéria transferindo resistência a alguns tipos de antimicrobianos (COTRIM; ROCHA; FERREIRA, 2012).

Os mecanismos mais comuns de resistência apresentados por *K. pneumoniae* estão relacionados à redução da permeabilidade da membrana, perda de porinas ou produção de enzimas  $\beta$ -lactamase (SILVA; ESTEVES, 2017). As bactérias KPC, são detectadas através de exames de comparação bioquímicos que demonstram as atividades metabólicas do isolados e os dados publicados por gêneros e espécies que foram examinados das bactérias (MURRAY; ROSENTHAL; PFALLER, 2010).

**Figura 1** - Imagem microscópica da *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase.



Fonte: [www.tuasaude.com](http://www.tuasaude.com)

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

A busca para este estudo cienciométrico teve início em 28 de setembro de 2020, utilizando duas bases de buscas: Science Direct e PubMed. Os termos de pesquisa e combinações usadas foram: “atividade antimicrobiana” AND “extratos de plantas medicinais” AND “mecanismo de resistência” AND “*Klebsiella pneumoniae*”. Somente artigos publicados entre os anos de 2016 a 2020 foram incluídos na busca.

Na primeira fase de filtragem, foram verificados o total de artigos retornados que abordavam a atividade antimicrobiana das plantas medicinais. Na segunda fase de filtragem, as publicações foram verificadas manualmente para separar apenas artigos que tratavam sobre atividade antimicrobiana de extratos de plantas medicinais contra *K. pneumoniae*. Na terceira fase de filtragem, foram verificados apenas artigos que apresentaram de forma explícita resultados antimicrobianos positivos sobre essa bactéria, mesmo que suas pesquisas incluíssem outros tipos de microrganismos, além de verificar entre os bancos de dados, duplicatas de publicações e de plantas medicinais.

Após o término das etapas de filtragem, foram anotados a quantidade de publicações retornadas. Cada artigo selecionado teve as seguintes informações retiradas para realização das análises cienciométricas: título, DOI, autores, país do autor principal e das plantas, nome do periódico, fator de impacto do periódico (JCR e SJR) pelo último registro, ano de publicação, nomes das plantas que apresentaram efeitos positivos, quantidade de autores por artigo e banco de dados de pesquisa. Além do fator de impacto das revistas, foi adicionado o Qualis-CAPES por meio da plataforma sucupira (sistema de classificação exclusivo do Brasil) para o quadriênio 2013-2016 (mais atual no sistema) avaliado pelas áreas de medicina e biodiversidade.

Para a análise dos dados foi realizada uma estatística descritiva por meio do cálculo da média e do desvio padrão dos dados obtidos. Para isso foi utilizado o programa Microsoft Excel (2016).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira filtragem, ao combinar os termos “extratos de plantas medicinais” AND “atividade antimicrobiana” nos bancos de dados Science Direct e PubMed obteve-se 9.916 e 1.334 resultados respectivamente. Na segunda filtragem, foram adicionados os termos “*Klebsiella pneumoniae*” AND “mecanismo de resistência” junto aos termos da primeira busca. Dessa forma, foi obtido, respectivamente, para as bases Science Direct e PubMed 533 e 49 resultados. Na terceira filtragem, foram excluídas três duplicatas e 502 publicações foram excluídas por não apresentarem resultados positivos sobre a atividade antimicrobiana contra o microrganismo escolhido, sinergismo com compostos sintéticos, utilização de endófitos de plantas, estudos na área molecular da bactéria e referência a nanopartículas vegetais. Logo, 77 publicações foram selecionadas para as análises cienciométricas, sendo 49 encontradas no Science Direct e 28 no PubMed (Tabela 1, Gráfico 1).

**Tabela 1** - Informações sobre os 77 artigos selecionados para o estudo cienciométrico, analisando revista, ano, banco de dados e número de autores por publicação.

Autor (es)	País	Revista	Mês/Ano	Banco de dados	Nº de Autores
Sah, Rasool, Hemalatha <sup>1</sup>	Índia	Journal of Traditional and Complementary Medicine	out/19	SD	3
Yang, et al. <sup>2</sup>	Arábia Saudita	Saudi Journal of Biological Sciences	jul/20	SD	9
Al-Tohamy, et al. <sup>3</sup>	Egito	Journal of Applied Biomedicine	nov/18	SD	11
Ramachandran, et al. <sup>4</sup>	Índia	Saudi Journal of Biological Sciences	set/20	SD	9
Zengin, et al. <sup>5</sup>	Turquia	Biomedicine & Pharmacotherapy	mar/17	SD	11
Dkhil, et al. <sup>6</sup>	Arábia Saudita	Saudi Journal of Biological Sciences	fev/20	SD	9
Mandrone, et al. <sup>7</sup>	Itália	Industrial Crops & Products	out/19	SD	7
Pallavali et al. <sup>8</sup>	Índia	Data in brief	jun/19	SD	6
Mishra et al. <sup>9</sup>	Índia	Journal of King Saud University - Science	jan/17	SD	6
Wani et al. <sup>10</sup>	Nigéria	Biocatalysis and Agricultural Biotechnology	jul/18	SD	3
Palanisamy et al. <sup>11</sup>	África do sul	South African Journal of Botany	ago/19	SD	5
Mazhangara et al. <sup>12</sup>	África do sul	Heliyon	set/20	SD	4
Saleem, Tariq Saeed <sup>13</sup>	Arábia Saudita	Journal of King Saud University – Science	jan/20	SD	2
Marsoul et al. <sup>14</sup>	Marrocos	Materials Today: Proceedings	set/20	SD	5
Acharya et al. <sup>15</sup>	Índia	European Journal of Integrative Medicine	jun/20	SD	4
Omokhua et al. <sup>16</sup>	África do sul	South African Journal of Botany	jul/18	SD	6

**Tabela 1** - Informações sobre os 77 artigos selecionados para o estudo cienciométrico, analisando revista, ano, banco de dados e número de autores por publicação. (Continuação)

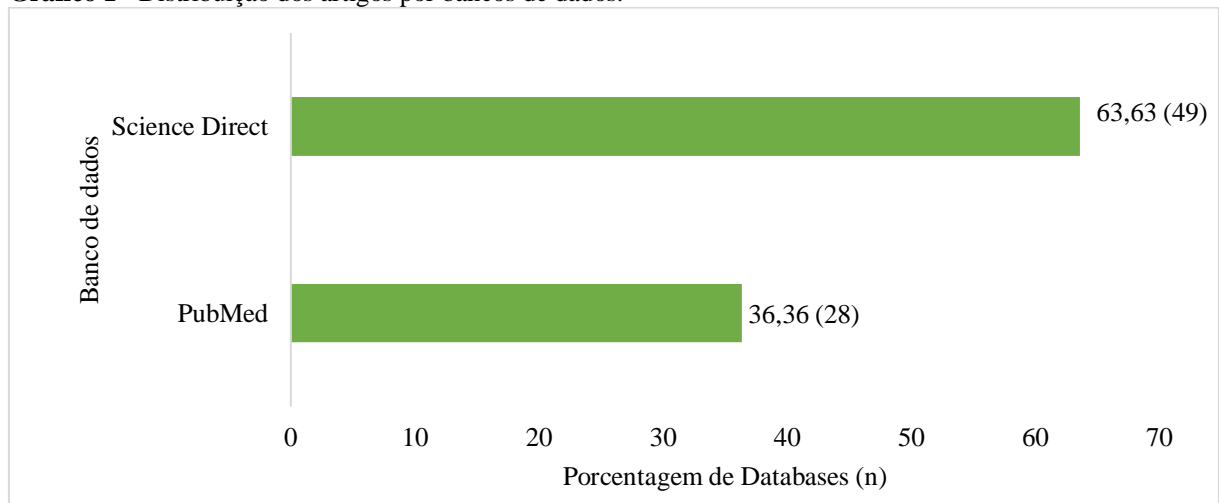
<b>Autor (es)</b>	<b>País</b>	<b>Revista</b>	<b>Mês/Ano</b>	<b>Banco de dados</b>	<b>Nº de Autores</b>
Oliveira et al. <sup>17</sup>	Brasil	Journal of Ethnopharmacology	jan/20	SD	14
Svobodova et al. <sup>18</sup>	Trinidade e Tobago	Industrial Crops and Products	jan/17	SD	8
Bhat et al. <sup>19</sup>	Índia	Microbial Pathogenesis	mar/18	SD	4
Seshadri et al. <sup>20</sup>	Arábia Saudita	Industrial Crops & Products	out/20	SD	5
Ziani et al. <sup>21</sup>	Argélia	Food Bioscience	ago/20	SD	9
Tchinda et al. <sup>22</sup>	Camarões	Saudi Journal of Biological Sciences	mar/17	SD	4
Dechsupa et al. <sup>23</sup>	Tailândia	Heliyon	jul/19	SD	4
Pendota et al. <sup>24</sup>	África do sul	South African Journal of Botany	jan/17	SD	6
Rached et al. <sup>25</sup>	Argélia	Industrial Crops & Products	fev/18	SD	10
Blažeković et al. <sup>26</sup>	Croácia	Industrial Crops & Products	nov/18	SD	7
Ali et al. <sup>27</sup>	Paquistão	Journal of Ethnopharmacology	mai/19	SD	5
Mambe et al. <sup>28</sup>	Camarões	Journal of Taibah University Medical Sciences	abr/16	SD	4
Daoud et al. <sup>29</sup>	Tunísia	Arabian Journal of Chemistry	dez/19	SD	7
Hashim et al. <sup>30</sup>	Arábia Saudita	Saudi Journal of Biological Sciences	set/17	SD	5
Mitić et al. <sup>31</sup>	Sérvia	Industrial Crops & Products	jan/18	SD	7
Jamkhande et al. <sup>32</sup>	Índia	Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University	jun/16	SD	4
Dzotam, Touani, Kuete <sup>33</sup>	Camarões	Saudi Journal of Biological Sciences	set/16	SD	3
Heng et al. <sup>34</sup>	Malásia	Industrial Crops & Products	out/20	SD	4
Bertella et al. <sup>35</sup>	Argélia	Industrial Crops & Products	jun/18	SD	7
Jamkhande et al. <sup>36</sup>	Índia	Alexandria Journal of Medicine	mai/16	SD	5
Shalayel et al. <sup>37</sup>	Arábia Saudita	Journal of Herbal Medicine	mar/17	SD	4
El Atki et al. <sup>38</sup>	Marrocos	Arabian Journal of Chemistry	fev/20	SD	7
Dsouza, Nanjiah <sup>39</sup>	Índia	Revista brasileira de microbiologia	jan/18	SD	2
Taofiq et al. <sup>40</sup>	Portugal	Food and Chemical Toxicology	out/17	SD	7
Hamdi et al. <sup>41</sup>	Tunísia	Food Research International	set/17	SD	7
Upreti et al. <sup>42</sup>	Nepal	Journal of Traditional and Complementary Medicine	out/19	SD	7
Silva et al. <sup>43</sup>	Portugal	Food and Chemical Toxicology	fev/20	SD	7
Manilal et al. <sup>44</sup>	Etiópia	Asian Pacific Journal of Tropical Disease	fev/16	SD	6
Luís et al. <sup>45</sup>	Portugal	Industrial Crops and Products	jan/16	SD	5
Mocan et al. <sup>46</sup>	Turquia	Journal of Functional Foods	ago/16	SD	7
Mummed et al. <sup>47</sup>	Etiópia	BioMed Research International	jul/18	PM	5
Manandhar, Luitel, Dahal <sup>48</sup>	Nepal	Journal of Tropical Medicine	abr/19	PM	3
Benevides et al. <sup>49</sup>	Brasil	Pharmaceutical Biology	abr/17	PM	8

**Tabela 1** - Informações sobre os 77 artigos selecionados para o estudo cienciométrico, analisando revista, ano, banco de dados e número de autores por publicação. (Continuação)

<b>Autor (es)</b>	<b>País</b>	<b>Revista</b>	<b>Mês/Ano</b>	<b>Banco de dados</b>	<b>Nº de Autores</b>
Richwagen et al. <sup>50</sup>	Estados Unidos	Frontiers in pharmacology	fev/19	PM	4
Banothu et al. <sup>51</sup>	Índia	Pharmaceutical Biology	dez/17	PM	5
Matejić et al. <sup>52</sup>	Sérvia	Journal of Food Science and Technology	jun/18	PM	7
Gadisa et al. <sup>53</sup>	Etiópia	BMC Complementary and Alternative Medicine	jan/19	PM	7
Arora, Mahajan <sup>54</sup>	Índia	Applied Biochemistry and Biotechnology	mar/19	PM	2
Arora, Sood <sup>55</sup>	Índia	AMB Express	dez/17	PM	2
Khan et al. <sup>56</sup>	Paquistão	Acta Biologica Hungarica	dez/18	PM	4
Sadeer et al. <sup>57</sup>	Mauritius	Antioxidants	out/19	PM	7
Nayim et al. <sup>58</sup>	Camarões	The Scientific World Journal	set/18	PM	6
Dar et al. <sup>59</sup>	Índia	Journal of Clinical and Diagnostic Research	set/16	PM	7
Figueiredo et al. <sup>60</sup>	Brasil	Molecules	mai/17	PM	7
Minh et al. <sup>61</sup>	Vietnã	Molecules	mar/19	PM	8
Hoekou et al. <sup>62</sup>	Togo	African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines	jan/17	PM	8
Soliman et al. <sup>63</sup>	Emirados Árabes	BMC Complementary and Alternative Medicine	mai/17	PM	6
Ferhat et al. <sup>64</sup>	Argélia	Pharmaceutical Biology	dez/17	PM	8
Tankeo et al. <sup>65</sup>	Camarões	Journal of Ethnopharmacology	ago/16	PM	6
Ayaz et al. <sup>66</sup>	Paquistão	BMC Complementary and Alternative Medicine	dez/16	PM	8
Cendrowski et al. <sup>67</sup>	Polônia	Molecules	mar/20	PM	5
Voukeng, Beng, Kuete <sup>68</sup>	Camarões	BMC Research Notes	jul/17	PM	3
Mendes et al. <sup>69</sup>	Brasil	Journal of Pharmacy and Pharmacology	mar/17	PM	8
Trinh et al. <sup>70</sup>	Vietnã	Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	mai/20	PM	4
Gomes et al. <sup>71</sup>	Portugal	Antibiotics	mai/20	PM	7
Rolta et al. <sup>72</sup>	Índia	Journal of Ethnopharmacology	jun/20	PM	5
Pourhosseini et al. <sup>73</sup>	Irã	South African Journal of Botany	dez/20	SD	6
Moradi, Hadi, Bazargani <sup>74</sup>	Irã	New Microbes and New Infections	set/20	SD	3
AL-Hadidi et al. <sup>75</sup>	Jordânia	The Journal of Infection in Developing Countries	nov/19	PM	4
Khan et al. <sup>76</sup>	Paquistão	Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences	jan/18	PM	5
Mohammed et al. <sup>77</sup>	Egito	Current Pharmaceutical Biotechnology	mai/19	PM	6

SD: Science Direct; PB: PubMed



**Gráfico 1** - Distribuição dos artigos por bancos de dados.

Fonte: O Autor, 2020. Os números são mostrados em porcentagem e o número entre parênteses representa o número absoluto de artigos.

Ao realizar a primeira fase de filtragem, devido ao valor alto de artigos retornados para atividade antimicrobiana de plantas medicinais em ambas as plataformas de busca, optou-se pela escolha de um microrganismo multirresistente recorrente nos últimos anos em ambientes hospitalares, a *K. pneumoniae*. Essa bactéria é responsável por causar infecções em aproximadamente 10% dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva (UTI), sendo uma das principais causas de mortalidade e morbidade quando se tratado em aspecto global (NANGINO et al., 2012).

A ocorrência *K. pneumoniae* no ambiente hospitalar tem aumentado com o passar dos anos, tornando-se um problema de saúde pública em todo o mundo, com altas taxas de mortalidade associada às infecções nosocomiais, causando principalmente problemas respiratórios e infecções em trato-urinário. Como a bactéria costuma acometer pacientes imunodeprimidos, sua ampla disseminação no ambiente hospitalar torna difícil o controle e gera uma grande preocupação com esses índices de letalidade (ROSSI et al., 2015). Devido à alta resistência a antibióticos convencionais por esse microrganismo, tem-se procurado outras soluções, sendo que o estudo de extratos de plantas medicinais vem se mostrando promissor como tratamento alternativo contra o mecanismo de resistência dessa bactéria.

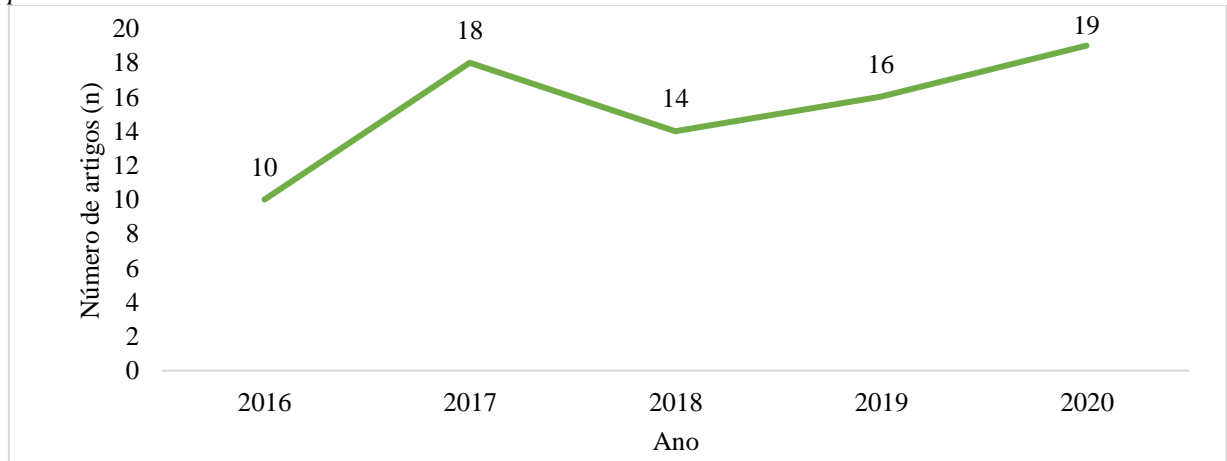
Observou-se variação na cobertura nas bases de dados avaliados de acordo com banco e o conteúdo das publicações. Portanto, é importante considerar mais de uma plataforma para revisões sistemáticas. A plataforma Science Direct demonstrou ser um ótimo banco para busca de artigos, retornando grande número de resultados. No entanto, a plataforma demonstrou ser menos eficiente em relação à especificidade, pois retornou muitos resultados secundários ao

foco principal escolhido para o estudo. Como o artigo só necessitava conter em seu texto, uma única vez as palavras-chaves, foram incluídos muitos artigos de pouca relevância, pois apenas citavam os termos procurados, mesmo que seu tema principal não tivesse relação com a pesquisa das palavras propostas (FIGUEIREDO et al., 2017a).

O PubMed é principalmente voltado para a pesquisa na área médica e biomédica, sendo considerado uma boa plataforma para recuperação e análise de resultados de qualidade. Apesar de retornar menor número de artigos demonstrou ter maior especificidade. Já o Science Direct cobre outras diversas áreas da ciência, apresentando o maior número de periódicos indexados (FALAGAS et al., 2008). A variação no número de artigos retornados também pode ser afetada diretamente pelos objetivos da pesquisa, pelo número de banco de dados e principalmente pela quantidade de palavras-chaves utilizadas (SILVA et al., 2020b). Isso explica a variação significativa na quantidade total de publicações encontradas para este estudo cienciométrico.

Foi observado crescimento no número de publicações com resultados positivos sobre a atividade antimicrobiana contra a *K. pneumoniae* com o passar dos anos, sendo 2016 (n= 10), 2017 (n= 18), 2018 (n= 14), 2019 (n= 16) e 2020 (n= 19), apresentando média de 15,4 ( $\pm$  3,57) artigos publicados por ano (Gráfico 2).

**Gráfico 2** - Distribuição das publicações sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra *K. pneumoniae* nos últimos 5 anos.



Fonte: O Autor, 2020.

Dentre os 77 artigos, foram encontradas 131 espécies de plantas que apresentaram resultados antimicrobianos positivos contra *K. pneumoniae*. Diversos tipos de extratos e óleos essenciais também foram testados, além de verificarmos grande variação de espécies e biomas dos países dos autores que publicaram os artigos (Tabela 2).

**Tabela 2** - Espécies de plantas que demonstraram atividade antimicrobiana contra *K. pneumoniae*.

<b>Plantas</b>		
<i>Andrographis paniculata</i> <sup>1</sup>	<i>Hymenaea cangaceira</i> <sup>17</sup>	<i>Sambucus australis</i> <sup>49</sup>
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> <sup>2</sup>	<i>Momordica charantia</i> L <sup>18</sup>	<i>Kalanchoe mortagei</i> <sup>50</sup>
<i>Hyoscyamus muticus</i> L. <sup>3</sup>	<i>Pithecellobium Dulce</i> <sup>19</sup>	<i>Albizia odoratissima</i> <sup>51</sup>
<i>Varthemia candicans</i> Boiss <sup>3</sup>	<i>Cinnamomum loureirii</i> <sup>20</sup>	<i>Eryngium campestre</i> <sup>52</sup>
<i>Salsola vermiculata</i> L. <sup>3</sup>	<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) <sup>21</sup>	<i>Eryngium amethystinum</i> <sup>52</sup>
<i>Peganum harmala</i> L. <sup>3</sup>	<i>Albizia adianthifolia</i> <sup>22</sup>	<i>Eryngium palmatum</i> <sup>52</sup>
<i>Marrubium vulgare</i> L. <sup>3</sup>	<i>Alchornea laxiflora</i> <sup>22</sup>	<i>Blepharis cuspidata</i> <sup>53</sup>
<i>Suaeda vermiculata</i> Forssk <sup>3</sup>	<i>Laportea ovalifolia</i> <sup>22</sup>	<i>Boswellia ogadensis</i> <sup>53</sup>
<i>Pluchea dioscoridis</i> L. <sup>3</sup>	<i>Bouea macrophylla</i> Griffith <sup>23</sup>	<i>Thymus schimper</i> <sup>53</sup>
<i>Datura stramonium</i> L. <sup>3</sup>	<i>Pappea capensis</i> <sup>24</sup>	<i>Prunus cerasoides</i> <sup>54</sup>
<i>Arthrocnemum glaucum</i> Delile <sup>3</sup>	<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters <sup>25</sup>	<i>Gymnema sylvestre</i> R.Br <sup>55</sup>
<i>Camellia japônica</i> <sup>4</sup>	<i>Lavandula angustifolia</i> <sup>26</sup>	<i>Melilotus parviflora</i> <sup>56</sup>
<i>Euphorbia denticulata</i> Lam <sup>5</sup>	<i>Lavandula × intermedia Budrovka</i> <sup>26</sup>	<i>Astragalus eremophilus</i> <sup>56</sup>
<i>Indigofera oblongifolia</i> <sup>6</sup>	<i>Parrotiopsis jacquemontiana</i> (Decne) Rehder <sup>27</sup>	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam <sup>57</sup>
<i>Arbutus unedo</i> L. <sup>7</sup>	<i>Alchornea cordifolia</i> <sup>28</sup>	<i>Teobroma cacao</i> <sup>58</sup>
<i>Pistacia terebinthus</i> L. ssp. <i>Terebinthus</i> <sup>7</sup>	<i>Laportea aestuans</i> <sup>28</sup>	<i>Rheum spiciformis</i> <sup>59</sup>
<i>Pistacia lentiscus</i> L. <sup>7</sup>	<i>Tamareira</i> (DPP) <sup>29</sup>	<i>Himatanthus drasticus</i> <sup>60</sup>
<i>Myrtus communis</i> L. <sup>7</sup>	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> <sup>30</sup>	<i>Jatropha podagrica</i> <sup>61</sup>
<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L. <sup>7</sup>	<i>Pinus sylvestris</i> <sup>31</sup>	<i>Holarrhena floribunda</i> <sup>62</sup>
<i>Cistus salviifolius</i> L. <sup>7</sup>	<i>Borassus flabellifer</i> Linn <sup>32</sup>	<i>Lawsania inermis</i> <sup>63</sup>
<i>Cistus monspeliensis</i> L. <sup>7</sup>	<i>Colocasia esculenta</i> <sup>33</sup>	<i>Portulaca oleracea</i> <sup>63</sup>
<i>Punica granatum</i> <sup>8</sup>	<i>Triumfetta pentandra</i> <sup>33</sup>	<i>Mentha aquatica</i> <sup>64</sup>
<i>Syzygium cumini</i> <sup>8</sup>	<i>Hibiscus esculentus</i> <sup>33</sup>	<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir <sup>65</sup>
<i>Anogeissus acuminata</i> <sup>9</sup>	<i>Cibotium barometz</i> <sup>34</sup>	<i>Polygonum hydropiper</i> L <sup>66</sup>
<i>Azadirachta indica</i> <sup>9</sup>	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso <sup>35</sup>	<i>Rose rugosa</i> <sup>67</sup>
<i>Bauhinia variegata</i> <sup>9</sup>	<i>Annona reticulata</i> Linn <sup>36</sup>	<i>Alchornea foribunda</i> <sup>68</sup>
<i>Boerhaavia diffusa</i> <sup>9</sup>	<i>Mentha × piperita</i> <sup>37</sup>	<i>Markhamia tomentosa</i> <sup>68</sup>
<i>Punica granatum</i> <sup>9</sup>	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>Aureum</i> <sup>38</sup>	<i>Crinum purpurascens</i> <sup>68</sup>
<i>Soymida febrifuga</i> <sup>9</sup>	<i>Teucrium polium</i> L. subsp. <i>polium</i> <sup>38</sup>	<i>Rauwolfia macrophylla</i> <sup>68</sup>
<i>Terminalia chebula</i> <sup>9</sup>	<i>Justicia wynaadensis</i> <sup>39</sup>	<i>Xylopi sericea</i> A. St.-Hil <sup>69</sup>
<i>Tinospora cordifolia</i> <sup>9</sup>	<i>Ganoderma lucidum</i> <sup>40</sup>	<i>Ageratum conyzoides</i> L. <sup>70</sup>
<i>Tribulus terrestris</i> <sup>9</sup>	<i>Asparagus albus</i> L <sup>41</sup>	<i>Tagetes erecta</i> L. <sup>70</sup>
<i>Heliotropium indicum</i> <sup>10</sup>	<i>Eucalyptus camaladulensis</i> Dehnh <sup>42</sup>	<i>Satureja montana</i> <sup>71</sup>
<i>Euclea crispa</i> <sup>11</sup>	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) <sup>43</sup>	<i>Origanum majorana</i> <sup>71</sup>
<i>Teucrium trifidum</i> <sup>12</sup>	<i>Avicennia marina</i> <sup>44</sup>	<i>Rheum emodi</i> <sup>72</sup>
<i>Citrus sinensis</i> L <sup>13</sup>	<i>Eucalyptus globulus</i> <sup>45</sup>	<i>Zataria multiflora</i> Boiss <sup>73</sup>
<i>Citrus limonia</i> Osbeck <sup>13</sup>	<i>Eucalyptus radiata</i> <sup>45</sup>	<i>Syzygium aromaticum</i> <sup>74</sup>
<i>Musa acuminata</i> <sup>13</sup>	<i>Morina persica</i> L <sup>46</sup>	<i>Dionysia revolute</i> Boiss <sup>74</sup>
<i>Papaver rhoeas</i> <sup>14</sup>	<i>Cissus quadrangularis</i> <sup>47</sup>	<i>Tamarix tetragyna</i> <sup>75</sup>
<i>Bruguiera gymnorrhiza</i> L. <sup>15</sup>	<i>Euphorbia heterophylla</i> <sup>47</sup>	<i>Erodium gruinum</i> <sup>75</sup>
<i>Cardiospermum grandiflorum</i> Swartz <sup>16</sup>	<i>Euphorbia prostrata</i> <sup>47</sup>	<i>Euphorbia hierosolymitana</i> <sup>75</sup>
<i>Dolichandra unguis-cati</i> <sup>16</sup>	<i>Momordica schimperiana</i> <sup>47</sup>	<i>Bergenia ciliata</i> Sternb <sup>76</sup>
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) <sup>16</sup>	<i>Solanum incanum</i> <sup>47</sup>	<i>Beta. vulgaris</i> subspecies <i>cicla</i> L. var. <i>flavescens</i> <sup>77</sup>
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart <sup>16</sup>	<i>Oxalis corniculata</i> <sup>48</sup>	

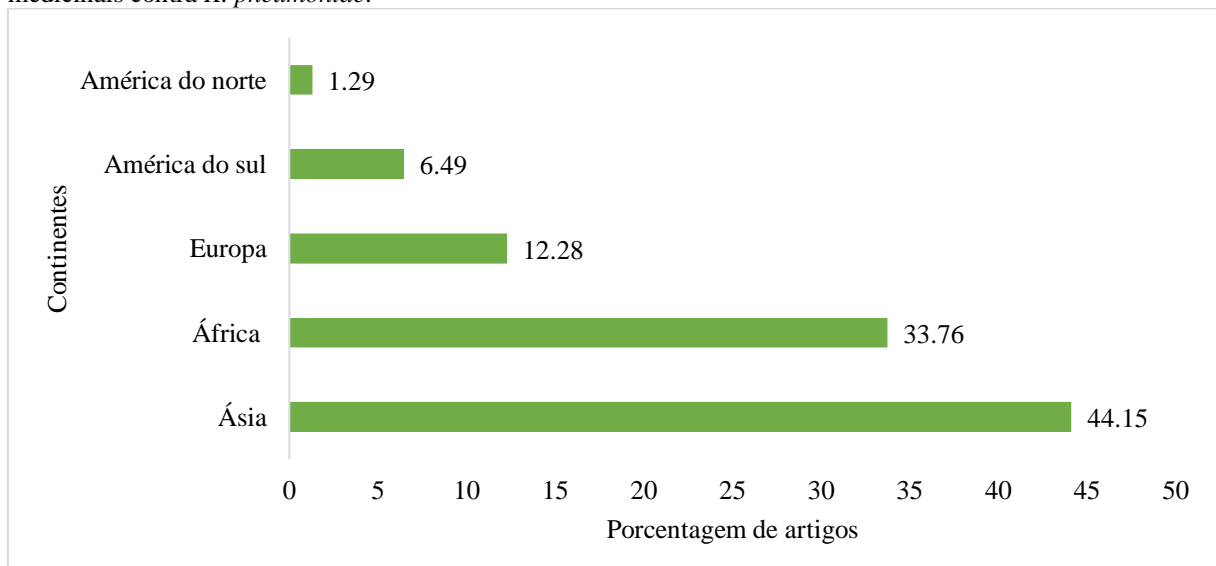
A numeração refere-se aos autores dos artigos na tabela 1.

Os estudos dos compostos presentes nessas plantas têm mostrado grande importância para a ciência como solução para diversas doenças e, principalmente na atividade antimicrobiana contra diversos microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus spp*, *Shigella spp*, *Escherichia coli* e entre outras, uma vez que antibióticos sintéticos estão se tornando cada vez mais menos eficazes devido à alta resistência adquirida por essas bactérias.

Foi possível perceber que a maioria das plantas utilizadas pelos autores nos estudos estão localizadas nas regiões entre os trópicos onde há grande diversidade de vegetação. Dentro dessa diversidade de ambientes encontram-se espécies de vegetação tropical, savanas, mediterrânea, estepes, montanhas, desérticas, florestas tropicais e campos com gramíneas que são predominantes nos continentes Asiático e Africano, que foram os que apresentaram maior número de países e publicações. Foram encontradas poucas plantas de regiões de climas mais extremos com invernos rigorosos e presença de estações do ano bem definidas.

Autores de 29 nacionalidades diferentes publicaram em revistas sobre esse assunto. No entanto, autores de 17 países tiveram mais de um artigo publicado. Destaca-se a Índia com 14 publicações, seguida da Arábia Saudita com 6, Camarões com 5 e empatados com 4 publicações Brasil, África do Sul, Argélia e Portugal (Gráfico 4). Assim, o continente que apresentou o maior número de autores que tiveram artigos publicados foi a Ásia (34), seguida da África (26), Europa (11), América do Sul (5) e América do Norte (1) (Gráfico 3). A maior frequência de autores por artigo foram 4, 5, 6 e 7 representando 18,18%, 15,58%, 12,98%, 22,07% respectivamente (Gráfico 5).

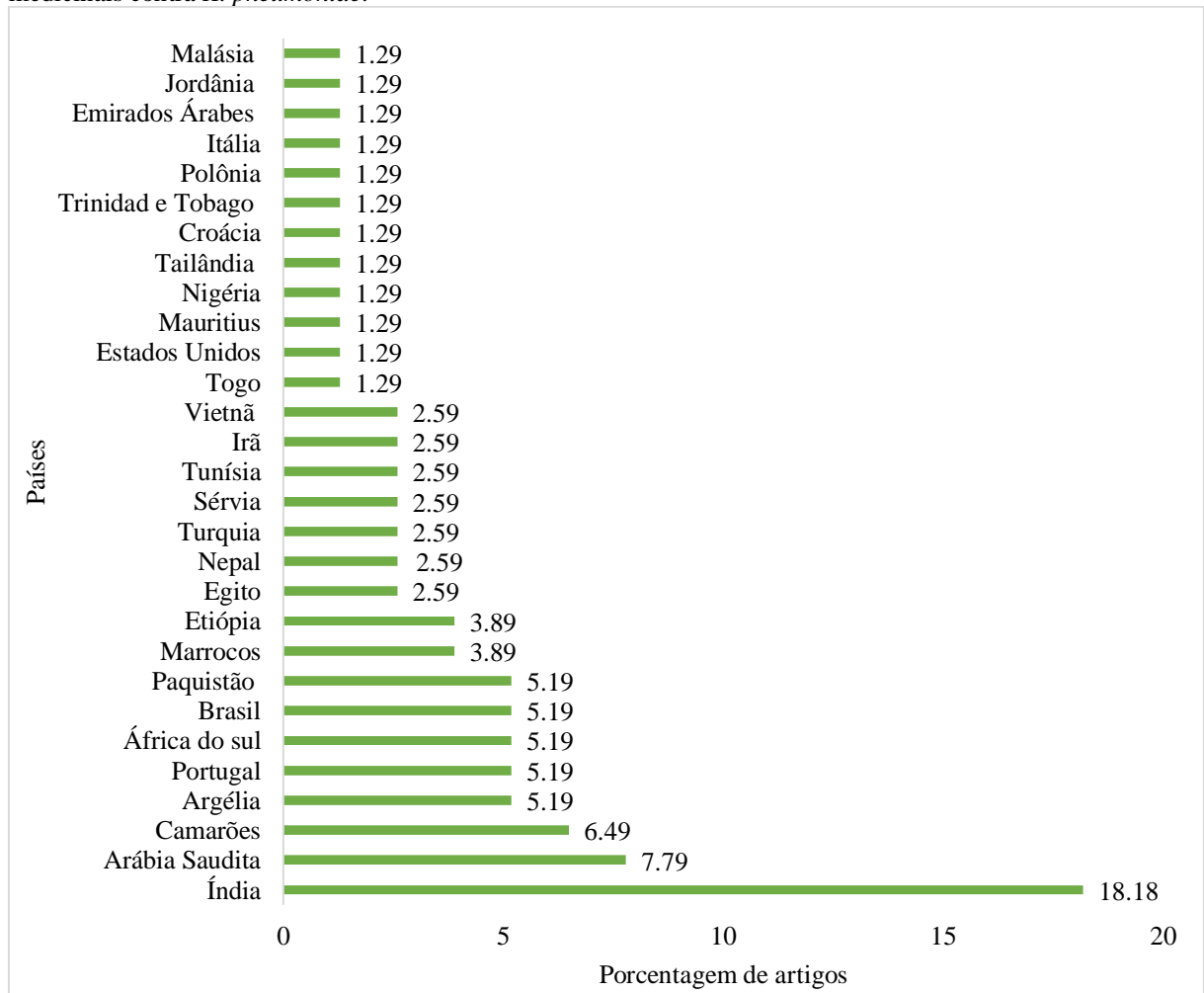
**Gráfico 3** - Distribuição por continentes dos autores que publicaram sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra *K. pneumoniae*.



Fonte: O Autor, 2020. Os números são mostrados em porcentagem.

Foi possível notar a predominância de autores de países do continente Africano e Asiático como os maiores produtores de pesquisas nessa área. Autores de países da América do Sul, América do Norte e Europa foram os que menos produziram artigos científicos nos últimos 5 anos. A Índia foi disparado o país com maior número autores que publicaram artigos, esse fato pode ser justificado pelo fato do país possuir uma flora diversificada e uma rica tradição na utilização de plantas medicinais para uso como antimicrobianos (AHMAD; BEG, 2001).

**Gráfico 4** - Distribuição por países dos autores que publicaram sobre atividade antimicrobiana de plantas medicinais contra *K. pneumoniae*.



Fonte: O Autor, 2020. Os números são mostrados em porcentagem.

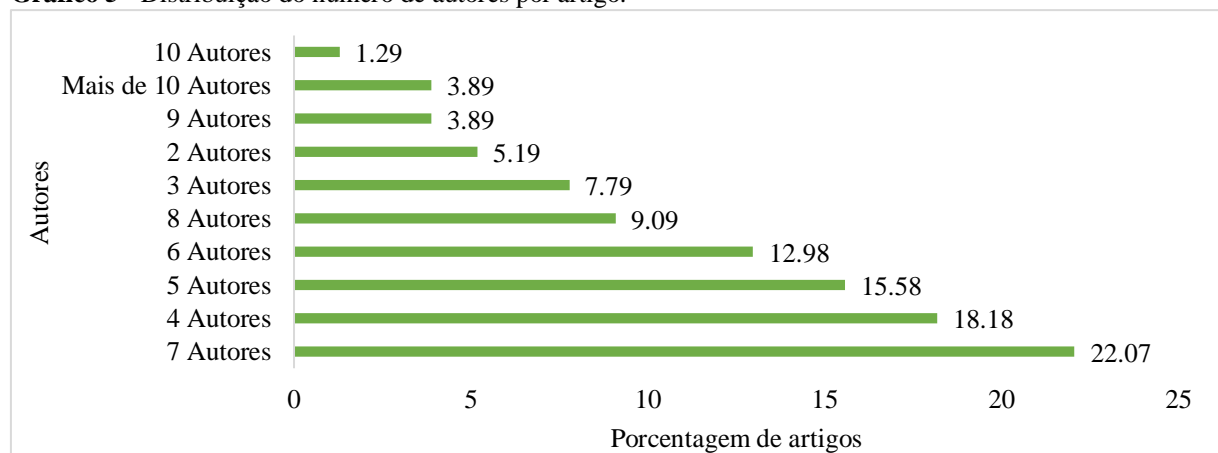
Também foi possível observar que a maioria dos países estão divididos em blocos socioeconômicos semelhantes, destacando os países subdesenvolvidos como os maiores produtores de estudos científicos recentes nesta área de pesquisa. Os países desenvolvidos mostraram baixa produção científica recente na área abordada neste estudo. Um fator que pode levar a essa discrepância de artigos produzidos é a situação econômica dos países, levando em

consideração ao maior índice de pobreza das populações, uma vez que os remédios industrializados são mais caros e escassos nessas regiões, dificultando o acesso das populações aos tratamentos clínicos (OMS, 2017a). Portanto, devido ao fácil acesso às plantas medicinais nessas regiões, pesquisadores conhecendo o contexto histórico da utilização dessas plantas, buscam tratamentos alternativos para solucionar a falta dos medicamentos tradicionais, ressaltando que com o passar dos anos a resistência de vários microrganismos a antibióticos vem crescendo, levando aos pesquisadores a buscar novos tratamentos.

Segundo a OMS nos países subdesenvolvidos, cerca de 3,5 bilhões de pessoas acreditam e utilizam as plantas medicinais no tratamento da saúde e em todo mundo, cerca de 85% são praticantes do tratamento alternativo à base de plantas bem como 25% dos medicamentos farmacêuticos são derivados químicos de vegetais (RAI; PRASAD; SHARMA, 2000).

Países desenvolvidos, têm melhor economia e apresentam um sistema de saúde mais consolidado, provavelmente demonstrando menos interesse nessa área de atuação. Outro fator que pode ser considerado, é que países desenvolvidos apresentam uma biodiversidade vegetal menor em relação aos países subdesenvolvidos, levando a uma menor exploração dos recursos naturais. Todavia, para os países pertencentes aos continentes Asiático e Africano, que possuem uma grande e vasta área de vegetação, se torna um fator positivo para a busca por novas espécies de plantas medicinais.

**Gráfico 5** - Distribuição do número de autores por artigo.



Fonte: O Autor, 2020. Os números são mostrados em porcentagem.

Os artigos foram publicados em diversos periódicos totalizando 47 (Tabela 3). Os mais frequentes foram *Industrial Crops & Products*, *Saudi Journal of Biological Sciences*, *South African Journal of Botany*, com nove, seis e quatro publicações, respectivamente. O fator de impacto de todas as revistas foi avaliado pela *Journals Citation Report (JCR 2019)* e *SCImago*

Journal Rank (SJR 2019). O valor médio do fator de impacto desses periódicos foi de 2,38 ( $\pm$  1,35), variando de 0,533 a 5,014 para JCR e de 0,65 ( $\pm$  0,48), variando de 0,105 a 3,075 para SJR. O Qualis dos periódicos foi avaliado para as duas grandes áreas da medicina e da biodiversidade. Tanto para a área da medicina quanto para a biodiversidade o Qualis B2 foi o mais frequente com 14 e 10 periódicos respectivamente. O Qualis A2 foi o maior registrado para medicina e o Qualis A1 para biodiversidade. Quinze periódicos não tiveram registro de Qualis para a área de biodiversidade e onze para a área de medicina (Tabela 3).

**Tabela 3** - Relação de periódicos com o número de publicações realizadas, Qualis e fator de impacto.

Revista	ISSN	Total	Área de avaliação do Qualis		Último fator de impacto (2018-20)	
			Medicina	Biodiversidade	JCR	SJR
Journal of Traditional and Complementary Medicine	2225-4110	2	B2	NA	3,08	0,758
Saudi Journal of Biological Sciences	1319-562X	6	B2	B3	2,802	0,649
Journal of Applied Biomedicine	1214-021X	1	B2	NA	1,7	0,375
Biomedicine & Pharmacotherapy	0753-3322	1	B1	B2	4,545	1,050
Industrial Crops & Products	0926-6690	9	NA	NA	4,244	0,961
Data in brief	2352-3409	1	C	B5	0,97	0,105
Journal of King Saud University - Science	1018-3647	2	NA	C	3,819	0,463
Biocatalysis and Agricultural Biotechnology	1878-8181	1	B2	B3	2,14	0,506
South African Journal of Botany	0254-6299	4	B2	B2	1,792	0,479
Heliyon	2405-8440	2	B4	NA	1,65	0,432
Materials Today: Proceedings	2214-7853	1	NA	NA	0,97	0,304
European Journal of Integrative Medicine	1876-3820	1	B3	B3	0,974	0,251
Journal of Ethnopharmacology	0378-8741	4	A2	A1	3,69	0,898
Microbial Pathogenesis	0882-4010	1	B2	B2	2,914	0,763
Food Bioscience	2212-4292	1	NA	B4	3,067	0,965
Journal of Taibah University Medical Sciences	1658-3612	1	NA	NA	0,66	0,229
AMB Express	2191-0855	1	NA	B5	2,499	0,682
Molecules	1420-3049	3	NA	B1	3,267	0,698
Antioxidants	2076-3921	1	C	C	5,014	1,1
The Journal of Infection in Developing Countries	1972-2680	1	B2	NA	1,26	0,373
Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences	1011-601X	1	B3	B4	1,103	0,235
Current Pharmaceutical Biotechnology	1389-2010	1	B2	B2	2,097	0,497

**Tabela 3** - Relação de periódicos com o número de publicações realizadas, Qualis e fator de impacto. (Continuação)

Revista	ISSN	Total	Área de avaliação do Qualis		Último fator de impacto (2018-20)	
			Medicina	Biodiversidade	JCR	SJR
Arabian Journal of Chemistry	1878-5352	2	A2	B2	4,762	0,779
Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University	1110-0931	1	NA	NA	NA	3,075
Alexandria Journal of Medicine	2090-5068	1	NA	NA	NA	NA
Journal of Herbal Medicine	2210-8033	1	B2	NA	2,221	0,444
Brazilian Journal of Microbiology	1517-8382	1	B3	B3	2,428	0,753
Food and Chemical Toxicology	0278-6915	2	A2	A2	4,679	0,902
Food Research International	0963-9969	1	A2	A2	4,972	1,44
Asian Pacific Journal of Tropical Disease	2222-1808	1	B2	NA	1,94	0,246
Journal of Functional Foods	1756-4646	1	A2	NA	3,701	0,998
BioMed Research International	2314-6133	1	B2	B2	2,276	0,681
Journal of Tropical Medicine	1687-9686	1	B2	A2	1,233	0,541
Pharmaceutical Biology	1388-0209	3	C	B1	2,971	0,655
Frontiers in pharmacology	1663-9812	1	A2	B2	4,225	1,288
Journal of Food Science and Technology	0022-1155	1	C	B2	2,705	0,666
BMC Complementary and Alternative Medicine	1472-6882	3	B1	B1	3,02	0,741
Applied Biochemistry and Biotechnology	0273-2289	1	B2	B2	2,135	0,562
Acta Biologica Hungarica	0236-5383	1	NA	B3	0,7	0,219
The Scientific World Journal	2356-6140	1	B3	B2	1,46	0,384
Journal of Clinical and Diagnostic Research	0973-709X	1	B3	NA	0,81	0,289
African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines	0189-6016	1	C	C	0,553	0,298
BMC Research Notes	1756-0500	1	B2	B3	1,34	0,601
Journal of Pharmacy and Pharmacology	2042-7158	1	B1	B1	2,571	0,58
Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine	1741-4288	1	B1	B1	1,813	0,51
Antibiotics	2079-6382	1	B1	NA	3,893	1,173
New Microbes and New Infections	2052-2975	1	NA	NA	1,6	0,543

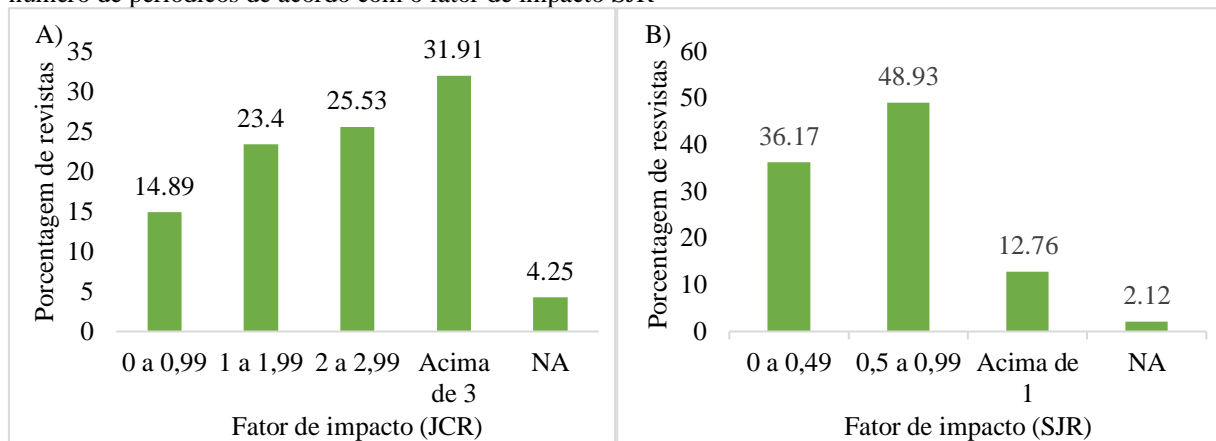
NA = não avaliado

Analisando o fator de impacto de acordo com JCR, 7 periódicos estavam distribuídos na faixa de 0, a 0,99; 11 na faixa de 1 a 1,99; 12 na faixa de 2 a 2,99; 15 acima de 3 e apenas



duas revistas não foram avaliadas (Figura 6A). Para o sistema SJR, 17 periódicos estavam distribuídos na faixa de 0 a 0,499; 23 na faixa de 0,5 a 0,999; 6 acima de 1 e apenas uma revista não foi avaliada (Figura 6B). Quando comparados o SJR com JCR de um periódico é possível notar as diferenças em seus valores. O fator de impacto ajuda os periódicos a adquirirem maior prestígio, visibilidade e publicidade no meio acadêmico (MOED, 2005).

**Gráfico 6 - A)** Distribuição do número de periódicos de acordo com o fator de impacto JCR. **B)** Distribuição do número de periódicos de acordo com o fator de impacto SJR



Fonte: O Autor, 2020. Os números são mostrados em porcentagem, NA = não avaliado.

O objetivo do Qualis-Capes é avaliar a produção científica desenvolvida pelos programas de pós-graduação brasileiros de nível *stricto sensu*. O Qualis também tem o objetivo de garantir uma maior qualidade à formação de mestres e doutores do País. Além de identificar assimetrias regionais e áreas estratégicas para criar e expandir programas de pós-graduação no Brasil. Leva-se em consideração três indicadores bibliométricos: o Cite Score, o Fator de Impacto e o índice h5. Eles basicamente se referem ao número de citações recebidas pelos periódicos nas bases Scopus, Web of Science e Google Scholar nos últimos 3 anos (REIS et al., 2020).

O fator de impacto de JCR é calculado pelo número de citações que os artigos de um periódico tiveram nos últimos dois anos dividido pelo número total de artigos publicados no mesmo período, sendo o indicador mais utilizado para estudos bibliométricos. O fator de impacto de SJR é baseado na transferência de prestígio de uma revista para outra, através das referências que uma revista faz a outras e a ela mesma, considerando artigos publicados nos últimos 3 anos, baseando-se na ideia de que a área do conhecimento, a qualidade e a reputação de um periódico influenciam diretamente o valor das citações que ela dá a outros periódicos (COLLEDGE et al., 2010).

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, neste estudo, foi constatada a presença de vários trabalhos recentes publicados abordando a fitoterapia no controle microbiano da *K. pneumoniae*. Foi verificada uma grande diversidade de espécies vegetais com potencial antimicrobiano contra a bactéria que podem ser futuramente utilizadas como tratamento médico alternativo.

Esta pesquisa indica que a produção recente de artigos relacionados à fitoterapia da *K. pneumoniae* está concentrada principalmente nas regiões Asiática e Africana, demonstrando serem regiões promissoras para a descoberta de novos tratamentos terapêuticos.

Foi possível observar que o perfil dos países que tiveram maior número de representantes em publicações abordando plantas medicinais na atividade antimicrobiana é muito semelhante, sendo países subdesenvolvidos e com extensa área vegetal, relatando a Índia como o país mais interessado.

Conclui-se que os artigos com ênfase na busca de alternativas através da biodiversidade no combate da resistência a antimicrobianos está frequente nos periódicos de maior impacto e prestígio, demonstrando sua relevância nos últimos cinco anos dada a importância do problema proposto. Dessa forma, os artigos incluídos nesta pesquisa estão em maior exposição para a comunidade acadêmica, uma vez que, foram publicados em periódicos com um ótimo fator de impacto, podendo ser analisado como novas soluções ou caminhos a serem seguidos para o combate contra a *K. pneumoniae*. Portanto, foi possível concluir com este estudo que, para uma maior disseminação de informação de qualidade, é importante filtrar os melhores periódicos através do seu fator de impacto.

Os pesquisadores têm um grande desafio na busca de soluções para um problema de saúde pública mundial, que é a resistência de microrganismos a antibióticos tradicionais. A comunicação entre a comunidade científica é importante para a difusão dos estudos e a análise cienciométrica tem como objetivo realizar essa função quantitativamente e sistematicamente.

## 7. REFERÊNCIAS

- ACHARYA, S. et al. Anti-bacterial, anti-fungal and anti-oxidative properties of different extracts of *Bruguiera gymnorrhiza* L. (Mangrove). **European Journal of Integrative Medicine**, v. 36, p. 101140, 1 jun. 2020.
- AGARWAL, M.; LARSON, E. L. Risk of drug resistance in repeat gram-negative infections among patients with multiple hospitalizations. **Journal of critical care**, v. 43, p. 260–264, fev. 2017.
- AHMAD, I.; BEG, A. Z. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 74, n. 2, p. 113–123, fev. 2001.
- ALBUQUERQUE, U. P. DE. **Introdução à Etnobotânica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.
- AL-HADID, K. J.; AL-KARABLIEH, N.; SHARAB, A. Phytochemical analyses and antibacterial activities of *Erodium*, *Euphorbia*, *Logoecia* and *Tamarix* species. **The Journal of Infection in Developing Countries**, v. 13, n. 11, p. 1013–1020, 30 nov. 2019.
- ALI, S. et al. Wound healing potential of oil extracted from *Parrotiopsis jacquemontiana* (Decne) Rehder. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 236, p. 354–365, 23 maio 2019.
- ALMEIDA, L. P. DE et al. Ertapebem disk performance to predict *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase produced by Gram-negative bacilli isolated in a São Paulo city public hospital. **Einstein (São Paulo)**, v. 10, n. 4, p. 439–441, dez. 2012.
- AL-TOHAMY, R. et al. Phytochemical analysis and assessment of antioxidant and antimicrobial activities of some medicinal plant species from Egyptian flora. **Journal of Applied Biomedicine**, v. 16, n. 4, p. 289–300, 1 nov. 2018.
- AMOROZO, M. C. DE M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 2, p. 189–203, abr. 2002.
- AMPARO, T. R. et al. Métodos para avaliação in vitro da atividade antimicrobiana de plantas medicinais: a necessidade da padronização. **Infarma - Ciências Farmacêuticas**, v. 30, n. 1, p. 50–59, 9 abr. 2018.
- ARORA, D. S.; MAHAJAN, H. Major Phytoconstituents of *Prunus cerasoides* Responsible for Antimicrobial and Antibiofilm Potential Against Some Reference Strains of Pathogenic Bacteria and Clinical Isolates of MRSA. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 188, n. 4, p. 1185–1204, ago. 2019.
- ARORA, D. S.; SOOD, H. In vitro antimicrobial potential of extracts and phytoconstituents from *Gymnema sylvestre* R.Br. leaves and their biosafety evaluation. **AMB Express**, v. 7, n. 1, p. 115, dez. 2017.
- AYAZ, M. et al. Chemical profiling, antimicrobial and insecticidal evaluations of *Polygonum hydropiper* L. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 16, n. 1, p. 502, 5 dez. 2016.

BADKE, M. R. et al. Saberes e práticas populares de cuidado em saúde com o uso de plantas medicinais. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 363–370, jun. 2012.

BANOTHU, V. et al. Phytochemical screening and evaluation of in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the indigenous medicinal plant *Albizia odoratissima*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 1155–1161, dez. 2017.

BARBER, M. Staphylococcal Infection due to Penicillin-resistant Strains. **British Medical Journal**, v. 2, n. 4534, p. 863–865, 29 nov. 1947.

BENEVIDES BAHIENSE, J. et al. Potential anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial activities of *Sambucus australis*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 991–997, dez. 2017.

BERTELLA, A. et al. *Artemisia herba-alba* Asso. essential oil antibacterial activity and acute toxicity. **Industrial Crops and Products**, v. 116, p. 137–143, 1 jun. 2018.

BHAT, M. A. et al. Preparation and evaluation of antibacterial potential of *Pithecellobium dulce* root extract against Gram positive and Gram negative bacteria. **Microbial Pathogenesis**, v. 116, p. 49–53, 1 mar. 2018.

BLAŽEKOVIĆ, B. et al. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Lavandula × intermedia* ‘Budrovka’ and *L. angustifolia* cultivated in Croatia. **Industrial Crops and Products**, v. 123, p. 173–182, 1 nov. 2018.

BUFREM, L. S.; PRATES, Y. O saber científico registrado e as práticas de mensuração da informação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, 2005.

CANDAN, E. D.; AKSÖZ, N. *Klebsiella pneumoniae*: characteristics of carbapenem resistance and virulence factors. **Acta Biochimica Polonica**, v. 62, n. 4, p. 867–874, 2015.

CARDOSO, J. C. et al. Advances and challenges on the in vitro production of secondary metabolites from medicinal plants. **Horticultura Brasileira**, v. 37, n. 2, p. 124–132, jun. 2019.

CENDROWSKI, A. et al. Antibacterial and Antioxidant Activity of Extracts from Rose Fruits (*Rosa rugosa*). **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 25, n. 6, 17 mar. 2020.

CHEN, L. et al. Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: molecular and genetic decoding. **Trends in microbiology**, v. 22, n. 12, p. 686–696, dez. 2014.

COLLEDGE, L. et al. SJR and SNIP: two new journal metrics in Elsevier’s Scopus. **Serials**, v. 23, n. 3, p. 215–221, 16 nov. 2010.

COTRIM, E. R.; ROCHA, R. D. R.; FERREIRA, M. F. R. *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase–KPC em Enterobacteriaceae: o desafio das bactérias multirresistentes. **Revista do Centro Universitário Newton Paiva**, v. 5, n. 1, 2012.

DAOUD, A. et al. Assessment of polyphenol composition, antioxidant and antimicrobial properties of various extracts of Date Palm Pollen (DPP) from two Tunisian cultivars. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 12, n. 8, p. 3075–3086, 1 dez. 2019.

DAR, K. B. et al. Efficacy of Aqueous and Methanolic Extracts of *Rheum Spiciformis* against Pathogenic Bacterial and Fungal Strains. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, v. 10, n. 9, p. BC18–BC22, set. 2016.

DECHSUPA, N. et al. Maprang “*Bouea macrophylla* Griffith” seeds: proximate composition, HPLC fingerprint, and antioxidation, anticancer and antimicrobial properties of ethanolic seed extracts. **Heliyon**, v. 5, n. 7, p. e02052, 1 jul. 2019.

DEL FIOL, F. DE S. et al. Perfil de prescrições e uso de antibióticos em infecções comunitárias. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, p. 68–72, fev. 2010.

DKHIL, M. A. et al. Anthelmintic and antimicrobial activity of *Indigofera oblongifolia* leaf extracts. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 27, n. 2, p. 594–598, 1 fev. 2020.

DSOUZA, D.; NANJIAH, L. Antibacterial activity of 3,3',4'-Trihydroxyflavone from *Justicia wynaadensis* against diabetic wound and urinary tract infection. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 49, n. 1, p. 152–161, 1 jan. 2018.

DUARTE, E. N. et al. Evidências cienciométricas de gestão do conhecimento no SEBRAE. **Gestão & Aprendizagem**, v. 5, p. 113–126, 2016.

DZOTAM, J. K.; TOUANI, F. K.; KUETE, V. Antibacterial activities of the methanol extracts of *Canarium schweinfurthii* and four other Cameroonian dietary plants against multi-drug resistant Gram-negative bacteria. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 23, n. 5, p. 565–570, 1 set. 2016.

EL ATKI, Y. et al. Phytochemistry, antioxidant and antibacterial activities of two Moroccan *Teucrium polium* L. subspecies: Preventive approach against nosocomial infections. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 13, n. 2, p. 3866–3874, 1 fev. 2020.

ESTEVEZ, D. C. et al. Influence of biological fluids in bacterial viability on different hospital surfaces and fomites. **American Journal of Infection Control**, v. 44, n. 3, p. 311–314, 1 mar. 2016.

FALAGAS, M. E. et al. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **The FASEB Journal**, v. 22, n. 2, p. 338–342, 2008.

FERHAT, M. et al. Antioxidant, anticholinesterase and antibacterial activities of *Stachys guyoniana* and *Mentha aquatica*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 324–329, dez. 2017.

FIGUEIREDO, A. et al. Estudo da eficiência dos portais ScienceDirect, Scopus, Lilacs e Periódicos Capes, evidenciando seus aspectos positivos e negativos. **Scientia Amazonia**, v. 6, p. 1–10, 1 set. 2017a.

FIGUEIREDO, C. S. S. E. S. et al. *Himatanthus drasticus* Leaves: Chemical Characterization and Evaluation of Their Antimicrobial, Antibiofilm, Antiproliferative Activities. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 22, n. 6, 31 maio 2017b.

FLEMING, S. A. **The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1945**. Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1945/fleming/lecture/>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

- GADISA, E. et al. Combined antibacterial effect of essential oils from three most commonly used Ethiopian traditional medicinal plants on multidrug resistant bacteria. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 19, n. 1, p. 24, 18 jan. 2019.
- GOMES, F. et al. *Satureja montana* L. and *Origanum majorana* L. Decoctions: Antimicrobial Activity, Mode of Action and Phenolic Characterization. **Antibiotics (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 6, 31 maio 2020.
- HAMDI, A. et al. The phytochemical and bioactivity profiles of wild *Asparagus albus* L. plant. **Food Research International**, v. 99, p. 720–729, 1 set. 2017.
- HASHIM, G. M. et al. Biological activity of *Cymbopogon schoenanthus* essential oil. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 24, n. 7, p. 1458–1464, 1 nov. 2017.
- HAYASHI, M. C. Afinidades eletivas entre a ciétiometria e os estudos sociais da ciência. **Filosofia e Educação**, v. 5, p. 57–88, 15 set. 2013.
- HENG, Y. W. et al. Biological activities and phytochemical content of the rhizome hairs of *Cibotium barometz* (Cibotiaceae). **Industrial Crops and Products**, v. 153, p. 112612, 1 out. 2020.
- HOEKOU, Y. P. et al. Therapeutic Potentials of Ethanolic Extract of leaves of *Holarrhena floribunda* (G. Don) Dur. And *Schinus molle* (Apocynaceae). **African journal of traditional, complementary, and alternative medicines: AJTCAM**, v. 14, n. 2, p. 227–233, 2017.
- JAMKHANDE, P. G. et al. Assessment of *Annona reticulata* Linn. leaves fractions for invitro antioxidative effect and antimicrobial potential against standard human pathogenic strains. **Alexandria Journal of Medicine**, v. 52, n. 1, p. 19–25, 1 mar. 2016a.
- JAMKHANDE, P. G. et al. Biological activities of leaves of ethnomedicinal plant, *Borassus flabellifer* Linn. (Palmyra palm): An antibacterial, antifungal and antioxidant evaluation. **Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University**, v. 54, n. 1, p. 59–66, 1 jun. 2016b.
- JANSSEN, A.; SCHEFFER, J.; SVENDSEN, A. Antimicrobial Activity of Essential Oils: A 1976-1986 Literature Review. Aspects of the Test Methods. **Planta Medica**, v. 53, n. 05, p. 395–398, out. 1987.
- KHAN, A. et al. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of *Bergenia ciliata* Sternb (Rhizome) crude extract and fractions. **Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 31, n. 1, p. 31–35, jan. 2018a.
- KHAN, M. N. et al. In vitro pharmacological effects of *Astragalus eremophilus* and *Melilotus parviflora*. **Acta Biologica Hungarica**, v. 69, n. 4, p. 411–422, dez. 2018b.
- KONEMAN, E. W.; CURY, A. E. **Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido**. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.
- LAI, C.-C.; WANG, C.-Y.; HSUEH, P.-R. Co-infections among patients with COVID-19: The need for combination therapy with non-anti-SARS-CoV-2 agents? **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, v. 53, n. 4, p. 505–512, 1 ago. 2020.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. DE A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Instituto de Botânica**, n. Instituto Plantarum, p. 542, 2002.

LOYA, A. M.; GONZÁLEZ-STUART, A.; RIVERA, J. O. Prevalence of polypharmacy, polyherbacy, nutritional supplement use and potential product interactions among older adults living on the United States-Mexico border: a descriptive, questionnaire-based study. **Drugs & Aging**, v. 26, n. 5, p. 423–436, 2009.

LUÍS, Â. et al. Chemical composition, antioxidant, antibacterial and anti-quorum sensing activities of Eucalyptus globulus and Eucalyptus radiata essential oils. **Industrial Crops and Products**, v. 79, p. 274–282, 1 jan. 2016.

MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. nd-nd, 1998.

MAMBE, F. T. et al. Antibacterial activities of methanol extracts from Alchornea cordifolia and four other Cameroonian plants against MDR phenotypes. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 11, n. 2, p. 121–127, 1 abr. 2016.

MANANDHAR, S.; LUITEL, S.; DAHAL, R. K. In Vitro Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants against Human Pathogenic Bacteria. **Journal of Tropical Medicine**, v. 2019, p. 1895340, 2019.

MANDRONE, M. et al. Sardinian plants with antimicrobial potential. Biological screening with multivariate data treatment of thirty-six extracts. **Industrial Crops and Products**, v. 137, p. 557–565, 1 out. 2019.

MANILAL, A. et al. Evaluating the antibacterial and anticandidal potency of mangrove, Avicennia marina. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 6, n. 2, p. 136–140, 1 fev. 2016.

MARSOU, A. et al. Determination of polyphenol contents in Papaver rhoeas L. flowers extracts (soxhlet, maceration), antioxidant and antibacterial evaluation. **Materials Today: Proceedings**, International Conference on Advanced Materials, Nanosciences and Applications & Training School in Spectroscopies for Environment and Nanochemistry. v. 31, p. S183–S189, 1 jan. 2020.

MARTÍNEZ, M. J. et al. Screening of some Cuban medicinal plants for antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 52, n. 3, p. 171–174, 5 jul. 1996.

MATEJÍC, J. S. et al. Chemical characterization, in vitro biological activity of essential oils and extracts of three Eryngium L. species and molecular docking of selected major compounds. **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 8, p. 2910–2925, ago. 2018.

MAZHANGARA, I. R. et al. Phytochemical screening and in vitro evaluation of antioxidant and antibacterial activities of Teucrium trifidum crude extracts. **Heliyon**, v. 6, n. 9, p. e04395, 1 set. 2020.

MENDES, R. DE F. et al. The essential oil from the fruits of the Brazilian spice Xylopiya sericea A. St.-Hil. presents expressive in-vitro antibacterial and antioxidant activity. **The Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 69, n. 3, p. 341–348, mar. 2017.

- MICROSOFT. **Excel 2016**. Version 10.0.04456.1003. [S.l.]. Microsoft Corporation, 2016.
- MINH, T. N. et al. Isolation and Purification of Bioactive Compounds from the Stem Bark of *Jatropha podagrica*. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 24, n. 5, 3 mar. 2019.
- MISHRA, M. P. et al. In vitro antibacterial activity of crude extracts of 9 selected medicinal plants against UTI causing MDR bacteria. **Journal of King Saud University - Science**, v. 29, n. 1, p. 84–95, 1 jan. 2017.
- MITIĆ, Z. S. et al. Comparative study of the essential oils of four *Pinus* species: Chemical composition, antimicrobial and insect larvicidal activity. **Industrial Crops and Products**, v. 111, p. 55–62, 1 jan. 2018.
- MOCAN, A. et al. Biological and chemical insights of *Morina persica* L.: A source of bioactive compounds with multifunctional properties. **Journal of Functional Foods**, v. 25, p. 94–109, 1 ago. 2016.
- MOED, H. F. **Citation Analysis in Research Evaluation**. [s.l.] Springer Netherlands, 2005.
- MOHAMMED, H. S. et al. Antibacterial and Potential Antidiabetic Activities of Flavone C-glycosides Isolated from *Beta vulgaris* Subspecies *cicla* L. var. *Flavescens* (Amaranthaceae) Cultivated in Egypt. **Current Pharmaceutical Biotechnology**, v. 20, n. 7, p. 595–604, 2019.
- MORADI, F.; HADI, N.; BAZARGANI, A. Evaluation of Quorum Sensing inhibitory effects of the extracts of Three traditional Medicine plants with Known antibacterial Properties. **New Microbes and New Infections**, p. 100769, 28 set. 2020.
- MOSTACHIO, A. K. Q. **Caracterização de carbapenemases e proteínas de membrana externa de *Acinetobacter* spp. resistentes aos carbapenêmicos isolados de sangue**. Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias—São Paulo: Universidade de São Paulo, 5 nov. 2010.
- MUMMED, B. et al. In Vitro Antibacterial Activity of Selected Medicinal Plants in the Traditional Treatment of Skin and Wound Infections in Eastern Ethiopia. **BioMed Research International**, v. 2018, p. 1862401, 2018.
- MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia médica**. 6 Eª. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- NANGINO, G. DE O. et al. Impacto financeiro das infecções nosocomiais em unidades de terapia intensiva em hospital filantrópico de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 4, p. 357–361, dez. 2012.
- NAVARRO, V. et al. Antimicrobial evaluation of some plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of infectious diseases. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 53, n. 3, p. 143–147, set. 1996.
- NAYIM, P. et al. Antibacterial and Antibiotic-Potentiating Activities of Thirteen Cameroonian Edible Plants against Gram-Negative Resistant Phenotypes. **TheScientificWorldJournal**, v. 2018, p. 4020294, 2018.



NORONHA, D. P.; POBLACIÓN D. A.; SANTOS C. B.. Produção científica: análise cienciométrica das comunicações apresentadas nos SNBU's: 1978-1998. In Seminário nacional de bibliotecas universitárias. **Anais**, p. 11, 2000.

OLIVEIRA DE VERAS, B. et al. Chemical composition and evaluation of the antinociceptive, antioxidant and antimicrobial effects of essential oil from *Hymenaea cangaceira* (Pinto, Mansano & Azevedo) native to Brazil: A natural medicine. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 247, p. 112265, 30 jan. 2020.

OLIVEIRA, L. S. T.; SANTOS, V. Uso de plantas medicinais no tratamento de animais. **Enciclopédia Biosfera**, p. 8, 2009.

OLIVEIRA, N. T.; ALMEIDA, S. S. M. DA S. DE. Análise fitoquímica, citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto metanólico das folhas da espécie *Ambelania acida* Aublet (Apocynaceae). **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 6, n. 1, p. 20–25, 13 jun. 2016.

OMOKHUA, A. G. et al. Noxious to ecosystems, but relevant to pharmacology: Four South African alien invasive plants with pharmacological potential. **South African Journal of Botany**, v. 117, p. 41–49, 1 jul. 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Traditional medicine: definitions 2008**. Disponível em: <<http://www.who.int/medicines/areas/traditional/definitions/en/>>. Acesso em: 15 out. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO | Meeting Report: Technical Definitions of Shortages and Stockouts of Medicines and Vaccines 2017**. Disponível em: <[http://www.who.int/medicines/areas/access/WHO\\_EMP\\_IAU\\_2017-03/en/](http://www.who.int/medicines/areas/access/WHO_EMP_IAU_2017-03/en/)>. Acesso em: 22 out. 2020a.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed 2017**. Disponível em: <<https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/who-publishes-list-bacteria-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>>. Acesso em: 22 out. 2020b.

PALANISAMY, C. P. et al. Antioxidant and antimicrobial activities of (6E, 10E)-2, 6, 24-trimethyl pentacos-2, 6, 10-triene from *Euclea crispa* leaves. **South African Journal of Botany**, v. 124, p. 311–319, 1 ago. 2019.

PALLAVALI, R. R. et al. Data of antibacterial activity of plant leaves crude extract on bacterial isolates of wound infections. **Data in Brief**, v. 24, p. 103896, 1 jun. 2019.

PENDOTA, S. C. et al. Antimicrobial, antioxidant and cytotoxicity of isolated compounds from leaves of *Pappea capensis*. **South African Journal of Botany**, v. 108, p. 272–277, 1 jan. 2017.

POURHOSSEINI, S. H. et al. Diversity of phytochemical components and biological activities in *Zataria multiflora* Boiss. (Lamiaceae) populations. **South African Journal of Botany**, v. 135, p. 148–157, dez. 2020.

RACHED, W. et al. Phytochemical analysis and assessment of antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and cytotoxic properties of *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters leaves. **Industrial Crops and Products**, v. 112, p. 460–466, 1 fev. 2018.

RAI, L. K.; PRASAD, P.; SHARMA, E. Conservation threats to some important medicinal plants of the Sikkim Himalaya. **Biological Conservation**, v. 93, n. 1, p. 27–33, 1 abr. 2000.

RAMACHANDRAN, G. et al. Anti-carbapenamase activity of *Camellia japonica* essential oil against isolated carbapenem resistant *klebsiella pneumoniae* (MN396685). **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 27, n. 9, p. 2269–2279, set. 2020.

RAWSON, T. M. et al. Bacterial and Fungal Coinfection in Individuals With Coronavirus: A Rapid Review To Support COVID-19 Antimicrobial Prescribing. **Clinical Infectious Diseases**, v. 71, n. 9, p. 2459–2468, 3 dez. 2020.

REIS, A. C. E. DOS et al. Análise dos Periódicos Qualis/CAPES: **HIPÁTIA - Revista Brasileira de História, Educação e Matemática**, v. 5, n. 1, p. 11–24, 30 jun. 2020.

RICHWAGEN, N. et al. Antibacterial Activity of *Kalanchoe mortagei* and *K. fedtschenkoii* Against ESKAPE Pathogens. **Frontiers in Pharmacology**, v. 10, p. 67, 2019.

ROLTA, R. et al. Bioassay guided fractionation of rhizome extract of *Rheum emodi* wall as bio-availability enhancer of antibiotics against bacterial and fungal pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 257, p. 112867, 15 jul. 2020.

ROSSI, D. J. et al. Evolução da resistência de *Klebsiella pneumoniae* no Hospital Universitário de Londrina no período de 2000 a 2011. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 36, n. 1Supl, p. 267–274, 4 maio 2015.

SADEER, N. B. et al. Untargeted Metabolomic Profiling, Multivariate Analysis and Biological Evaluation of the True Mangrove (*Rhizophora mucronata* Lam.). **Antioxidants (Basel, Switzerland)**, v. 8, n. 10, 16 out. 2019.

SAH, S. K.; RASOOL, U.; HEMALATHA, S. *Andrographis paniculata* extract inhibit growth, biofilm formation in multidrug resistant strains of *Klebsiella pneumoniae*. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, 8 out. 2019.

SALEEM, M.; SAEED, M. T. Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent. **Journal of King Saud University - Science**, v. 32, n. 1, p. 805–810, 1 jan. 2020.

SAMUELSEN, A. B. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 71, n. 1, p. 1–21, jul. 2000.

SANTOS, T. et al. Reflexões sobre a utilização de indicadores cientiométricos. **Motricidade**, v. 8, p. 15–22, 1 jan. 2012.

SESHADRI, V. D. et al. Essential oils of *Cinnamomum loureirii* and *Evolvulus alsinoides* protect guava fruits from spoilage bacteria, fungi and insect (*Pseudococcus longispinus*). **Industrial Crops and Products**, v. 154, p. 112629, 15 out. 2020.

- SHALAYEL, M. H. F. et al. Anti-bacterial activity of peppermint (*Mentha piperita*) extracts against some emerging multi-drug resistant human bacterial pathogens. **Journal of Herbal Medicine**, v. 7, p. 27–30, 1 mar. 2017.
- SILVA, A. R. et al. Exploring the phytochemical profile of *Cytinus hypocistis* (L.) L. as a source of health-promoting biomolecules behind its in vitro bioactive and enzyme inhibitory properties. **Food and Chemical Toxicology**, v. 136, p. 111071, 1 fev. 2020a.
- SILVA, A. C. O. DA; LIMA, R. A. Identificação das classes de metabólitos secundários no extrato etanólico dos frutos e folhas de *Eugenia uniflora* L. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 20, n. 1, p. 381, 24 fev. 2016.
- SILVA, T. V.; ESTEVES, D. C. Infecção hospitalar: a emergência de *Klebsiella pneumoniae*. **Revista conexão eletrônica**. Três Lagoas/RS. v.14, n.1. 2017.
- SILVA, T. F. et al. Systematic review of bibliometric studies on SARS-CoV-2. **Revista Ciência em Saúde**, v. 10, n. 3, p. 116–125, 24 set. 2020b.
- SOLIMAN, S. S. M. et al. Assessment of herbal drugs for promising anti-Candida activity. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 17, n. 1, p. 257, 8 maio 2017.
- SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de Bibliometria, cienciométrica e informétrica**. Caracas: Unesco -CII/II, 1996.
- SVOBODOVA, B. et al. Bioactive properties and phenolic profile of *Momordica charantia* L. medicinal plant growing wild in Trinidad and Tobago. **Industrial Crops and Products**, v. 95, p. 365–373, 1 jan. 2017.
- TANKEO, S. B. et al. Antibacterial activities of the methanol extracts, fractions and compounds from *Harungana madagascariensis* Lam. ex Poir. (Hypericaceae). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 190, p. 100–105, 22 ago. 2016.
- TAOFIQ, O. et al. The potential of *Ganoderma lucidum* extracts as bioactive ingredients in topical formulations, beyond its nutritional benefits. **Food and Chemical Toxicology**, v. 108, p. 139–147, 1 out. 2017.
- TCHINDA, C. F. et al. Antibacterial activities of the methanol extracts of *Albizia adianthifolia*, *Alchornea laxiflora*, *Laportea ovalifolia* and three other Cameroonian plants against multi-drug resistant Gram-negative bacteria. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 24, n. 4, p. 950–955, 1 maio 2017.
- TEIXEIRA, P. M. M.; NETO, J. M. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 261–282, 6 nov. 2006.
- TIRI, B. et al. Antimicrobial Stewardship Program, COVID-19, and Infection Control: Spread of Carbapenem-Resistant *Klebsiella Pneumoniae* Colonization in ICU COVID-19 Patients. What Did Not Work? **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 9, p. 2744, set. 2020.
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. **Microbiologia**. 5. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

TRINH, P.-C. et al. DPPH-Scavenging and Antimicrobial Activities of Asteraceae Medicinal Plants on Uropathogenic Bacteria. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM**, v. 2020, p. 7807026, 2020.

UPRETI, A. et al. Evaluation of  $\alpha$ -amylase, lipase inhibition and in-vivo pharmacological activities of Eucalyptus camaladulensis Dehnh leaf extract. **Journal of Traditional and Complementary Medicine**, v. 9, n. 4, p. 312–318, 1 out. 2019.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 369–379, ago. 2002.

VARDAKAS, K. Z. et al. Predictors of mortality in patients with infections due to multi-drug resistant Gram negative bacteria: the study, the patient, the bug or the drug? **The Journal of Infection**, v. 66, n. 5, p. 401–414, maio 2013.

VOUKENG, I. K.; BENG, V. P.; KUETE, V. Multidrug resistant bacteria are sensitive to Euphorbia prostrata and six others Cameroonian medicinal plants extracts. **BMC research notes**, v. 10, n. 1, p. 321, 25 jul. 2017.

WANI, P. A.; TOLU, A. M.; WAHID, S. Antioxidant, antimicrobial and antibiotic resistance modifying effect of Heliotropium indicum. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 15, p. 113–118, 1 jul. 2018.

YANG, X. et al. Preparative HPLC fraction of Hibiscus rosa-sinensis essential oil against biofilm forming *Klebsiella pneumoniae*. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 27, n. 10, p. 2853–2862, 1 out. 2020.

ZENGIN, G. et al. Euphorbia denticulata Lam.: A promising source of phyto-pharmaceuticals for the development of novel functional formulations. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 87, p. 27–36, 1 mar. 2017.

ZIANI, B. E. C. et al. Phenolic profiling, biological activities and in silico studies of Acacia tortilis (Forssk.) Hayne ssp. raddiana extracts. **Food Bioscience**, v. 36, p. 100616, 1 ago. 2020.