

Bibliometria sobre o *Aedes* spp. e etnobotânica: plantas inseticidas utilizadas no combate às arbovirose

Bibliometry about *Aedes* spp. and ethnobotanics: insecticides plants used to combat arboviruses

Bibliometría sobre *Aedes* spp. y etnobotánicos: plantas insecticidas utilizadas para combatir los arbovirus

Recebido: 22/09/2021 | Revisado: 26/09/2021 | Aceito: 27/09/2021 | Publicado: 27/09/2021

Antonio Carlos dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6979-9573>

Universidade Federal do Piauí, Brasil

E-mail: baulive@hotmail.com

Ivanilza Moreira de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6059-8540>

Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Brasil

E-mail: ivanilzaandrade@hotmail.com

Resumo

O presente trabalho constitui-se de um levantamento bibliométrico sobre plantas medicinais com potencial larvicida/inseticidas e/ou utilizadas como repelentes em *Aedes* spp., e verificar o quantitativo de trabalhos científicos no controle das arbovirose no intervalo de 10 anos. A pesquisa se delineou por meio de análise bibliométrica, cujos dados foram obtidos nas bases *Web of Science*, *PubMed Central: PMC*, *LILACS* e *MEDLINE Complete*. Após todos os refinamentos das palavras chaves pesquisadas nas bases científicas no período de 2011 a 2020, teve-se melhor resultado com "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*", a *PubMed Central: PMC* em primeiro com 1.156 artigos, em sequência a *Web of Science* com 119, *MEDLINE Complete* com 10 e *LILACS* 06. Não foram localizados registros de trabalhos publicados no Brasil com "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" e na sequência "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" ficou em primeiro e nos demais tópicos pesquisados ficou em segundo perdendo para os Estados Unidos da América. Conclui-se que o levantamento bibliométrico de trabalhos científicos com os termos "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" destacou-se não somente pela quantidade na série de 10 anos mais por se aproximar de pesquisas congêneres, principalmente de levantamentos etnobotânicos para combate às arbovirose, com que se pretende realizar com esses descritores.

Palavras-chave: Pesquisa bibliométrica; Bases científicas; Espécies vegetais; Larvicida; Arbovírus.

Abstract

The present work consists of a bibliometric survey on medicinal plants with larvicidal/insecticide potential and/or used as repellents in *Aedes* spp., and to verify the quantity of scientific works in the control of arboviruses in a 10-year interval. The research was delineated through bibliometric analysis, whose data were obtained from the *Web of Science*, *PubMed Central: PMC*, *LILACS* and *MEDLINE Complete* databases. After all the refinements of the keywords searched in the scientific databases in the period from 2011 to 2020, the best results were obtained with "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*", *PubMed Central: PMC* in first with 1156 articles, in sequence to *Web of Science* with 119, *MEDLINE Complete* with 10 and *LILACS* 06. No records were found of works published in Brazil with "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" and in the sequence "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" came first and in the other researched topics ranked second, losing to the United States of America. It is concluded that the bibliometric survey of scientific papers with the terms "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" stood out not only for the quantity in the 10-year series more for approaching similar researches, mainly of ethnobotanical surveys to combat arboviruses, with which we intend to carry out with these descriptors.

Keywords: Bibliometric research; Scientific bases; Plant species; Larvicide; Arboviruses.

Resumen

El presente trabajo consiste en una encuesta bibliométrica sobre plantas medicinales con potencial larvicida / insecticida y / o utilizadas como repelentes en *Aedes* spp., Y verificar la cantidad de trabajos científicos en el control de arbovirus en un intervalo de 10 años. La investigación se delineó mediante análisis bibliométrico, cuyos datos se obtuvieron de las bases de datos *Web of Science*, *PubMed Central: PMC*, *LILACS* y *MEDLINE Complete*. Después de todos los refinamientos de las palabras clave buscadas en las bases de datos científicas en el período de 2011 a 2020, los mejores resultados se obtuvieron con "*Aedes*" e "*Insecticida*" y "*plantas*", *PubMed Central: PMC* en primer

lugar com 1.156 artigos, em sequencia. a Web of Science com 119, MEDLINE Complete com 10 y LILACS 06. No se encontraron registros de trabajos publicados en Brasil con "*Aedes*" y "etnobotanico" y en la secuencia "*Aedes*" y "Insecticida" y "plantas" vinieron primero y En el resto de temas investigados ocupó el segundo lugar, perdiendo ante Estados Unidos de América. Se concluye que el relevamiento bibliométrico de artículos científicos con los términos "*Aedes*" e "Insecticida" y "plantas" se destacó no solo por la cantidad en los 10 -serie de años más para abordar investigaciones similares, principalmente de estudios etnobotánicos para combatir arbovirus, con lo que pretendemos realizar con estos descriptores.

Palabras clave: Investigación bibliométrica; Bases científicas; Especies de plantas; Larvicida; Arbovirus.

1. Introdução

A bibliometria, de acordo com Ferreira (2011) e corroborado por Ramos-Rodriguez; Ruiz-Navarro (2004) e Macias-Chapula (1998), é uma técnica de análise de pesquisa que estuda publicações em livros, relatórios e em artigos para quantificar, analisar e avaliar a produção acadêmica científica de temas.

Aedes aegypti é um mosquito endêmico da África originário do Egito, foi disseminado de forma passiva pelo homem e que atualmente é considerado cosmopolita. Devido às ocupações desordenadas dos humanos como consequência teve a destruição dos habitats naturais, uma variedade genética desse mosquito teria sofrido um processo seletivo, adaptando-se às áreas alteradas e posteriormente teria encontrado nos aglomerados humanos, adequados à sua sobrevivência (Christophers, 1960; Zara *et al.*, 2016).

Apresenta características diversas como hábito diurno, coloração preta, listras e manchas brancas nas patas como no dorso, adaptado ao ambiente urbano colonizado em depósitos de armazenamento de água e pequenas coleções hídricas temporárias (Crovello; Hacker, 1972; Taveira; Fontes; Natal, 2001; Zara *et al.*, 2016; Santos, 2018).

Este mosquito é o principal vetor transmissor, incriminado nas Américas inclusive no Brasil, das principais arboviroses como dengue, Febre Chikungunya e o vírus Zika. Estas doenças são transmitidas pela picada da fêmea do *Aedes* quando devido necessitar do sangue para maturar seus ovos e quando infectados com vírus transmite a doença para os humanos.

De acordo com o Ministério da Saúde, Brasil (2009), a primeira ocorrência do vírus no país, documentada clínica e laboratorialmente, aconteceu entre os anos de 1981-1982, em Boa Vista (RR), causada pelos vírus DENV-1 e DENV-4. Anos depois, em 1986, houve epidemias no Rio de Janeiro e em algumas capitais do Nordeste. Desde então, a dengue vem ocorrendo no Brasil de forma continuada.

No Nordeste, inclusive no estado do Piauí, a dengue se tornou um problema de saúde pública desde o início dos anos 90, quando ocorreram surtos da doença (Cunha *et al.* 1999). De 2007 a 2018 o estado do Piauí registrou 69.854 casos, no mesmo período foram notificados 25 óbitos, segundo dados do SINAN da Secretaria Estadual de Saúde do Piauí – SESAPI (Piauí, 2019).

Frente ao aparecimento de casos de Zika vírus, Chikungunya e evento inusitado de alteração do padrão da ocorrência de registros de microcefalia em recém-nascidos no País. Vários são os números de casos, e para que possam tem subsídios que direcionem ações preventivas e de enfrentamento no combate a esse vetor e também que haja um esforço maior de sensibilização da população em geral a estas enfermidades, bem como compreender como estão as pesquisas voltadas para este tema.

Houve um acréscimo dos casos de dengue nas últimas décadas e de vítimas tem aumentado muito devido a resistências dos mosquitos aos inseticidas convencionais (Matias, 2015; Lima e Silva, Souto, Medeiros, 2019). Estes autores, também, discutem que o controle alternativo frente ao *Aedes aegypti* gerou pesquisas da descoberta de novas substâncias inseticidas de origem vegetal, neste contexto os óleos essenciais têm se mostrado muito promissores.

A expansão geográfica do *Aedes aegypti* e o aumento da notificação dos casos da dengue (principal arbovirose no

Brasil), descritos na pesquisa de Valério e Defani (2009), tornam cada vez mais urgente a implantação de campanhas de combate à doença. Entre as alternativas mais ecológicas, eficientes e de baixo custo para alcançar este objetivo está a utilização de substâncias de origem vegetal, como os óleos essenciais que tem se mostrado promissores (Matias, 2015; Lima e Silva, Souto, Medeiros, 2019).

Neste sentido e de acordo com Souza (2012), a ampla diversidade botânica que existe no Brasil tem contribuído com diversos estudos a partir de extratos vegetais, que são meios pelos quais se consegue extrair metabólitos provenientes do metabolismo secundário de plantas, e que surgem como alternativa de encontrar substâncias com propriedades inseticidas sobre *A. Aegypti*.

Segundo Valério e Defani (2009) e corroborado pelas pesquisas de Aguiar (2011), Souza (2012); e Kovalski e Obara (2013), um dos repelentes bastante utilizados é feito à base de citronela extraída de *Cymbopogon nardus*, um capim da família *Poaceae*, repelente natural, de fácil aquisição e cujo cultivo não exige muitos cuidados, de acordo com esses estudos se mostrou eficiente no enfrentamento do mosquito do gênero *Aedes*.

Foram identificados, através de estudos, que vários óleos essenciais de origem vegetal apresentam atividade inseticida sobre o *Aedes aegypti*, contidos em espécies tais como: *Azadirachta Indica* A. Juss. (Neem), *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. (capim-limão), *Lippia sidoides* Cham. (alecrim pimenta), *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor. (citronela) (Aguiar, 2011). Pesquisas com o extrato da semente da *Moringa Oleifera* demonstraram ação larvicida que proporciona o retardo no desenvolvimento larval do *A. Aegypti* (Matias, 2015).

Diante da problemática da transmissão das arboviroses em nosso país e da comprovação científica do uso de plantas medicinais (inseticidas) como medidas alternativas para controle e prevenção dessas doenças, o presente trabalho constitui-se de um levantamento bibliométrico objetivando verificar o perfil quantitativo das publicações sobre plantas medicinais com potencial larvicida/inseticidas e repelentes sobre *Aedes* ssp. e verificar se houve acréscimo ou não de trabalhos de desenvolvimento científico e tecnológico no controle das arboviroses nos últimos 10 anos.

2. Metodologia

A análise bibliométrica da presente pesquisa foi realizada nas bases disponibilizadas pelo Portal de Periódicos oferecido pela CAPES inicialmente nos trabalhos científicos depositados na base de dados *Web of Science*. Posteriormente, filtrou-se a pesquisa em outras bases consideradas específicas da área da saúde como a *PubMed* Central: PMC, *LILACS e MEDLINE Complete*. Metodologia semelhante utilizada nos trabalhos de Ribeiro *et al.* (2020); Melo Ribeiro (2017) e Reis Monteiro, Aparecida da Silva; Moita Neto, (2019).

Os descritores empregados foram “*Aedes*”, primeiramente, em seguida “*Aedes aegypti*”, as sequências “*Aedes* e Etnobotânica”, “*Aedes* e Etnobotânica”, e *Aedes* e Plantas Medicinais, sempre iniciando a combinação com o nome científico do gênero *Aedes*. Utilizaram-se os campos de pesquisa das bases correspondentes aos dos “descritores” ou de “palavras chaves” sempre com uso de aspas. Com as buscas com essas palavras foi analisada a progressão dos estudos e depósito por país, por área de depósito, por ano de publicação, além de progressão dos estudos no período do ano de 2011 a 2020. Posteriormente, foram quantificados os principais campos de quantidade de depósito por país, por área científica e por ano de publicação. Os resultados estão apresentados na forma de gráficos e figuras elaborados no programa Excel 2013 para melhor entendimento e discussão dos resultados. A pesquisa foi realizada em julho de 2020 para todas as bases trabalhadas.

O termo *Aedes* foi relacionado com outras áreas de interesse descritas anteriormente conforme metodologia utilizada no trabalho de Reis Monteiro; Aparecida da Silva; Moita Neto (2019), utilizando-se do operador *booleano* “AND” na substituição “e” que por orientação do próprio portal das bases as palavras e os pronomes tem que ser traduzido para o inglês

devido à maioria dos artigos depositados serem nesta língua. Foram considerados válidos os documentos que apresentaram esses termos nas palavras chaves, no título e/ou resumo. depósito por país.

3. Resultados e Discussão

Foram registrados na *Web of Science* 12.452 artigos no período de dez anos com o termo *Aedes* e de cinco anos registrou-se 7.166 para o mesmo tópico, e quando refinado para a espécie, *Aedes aegypti* o número de trabalhos correspondeu a 8.719 para 10 anos e 4.985 para 5 anos (Tabela 1).

Tabela 1. Busca de publicações pelas palavras chaves por gênero e espécie do mosquito estudado na base de dados.

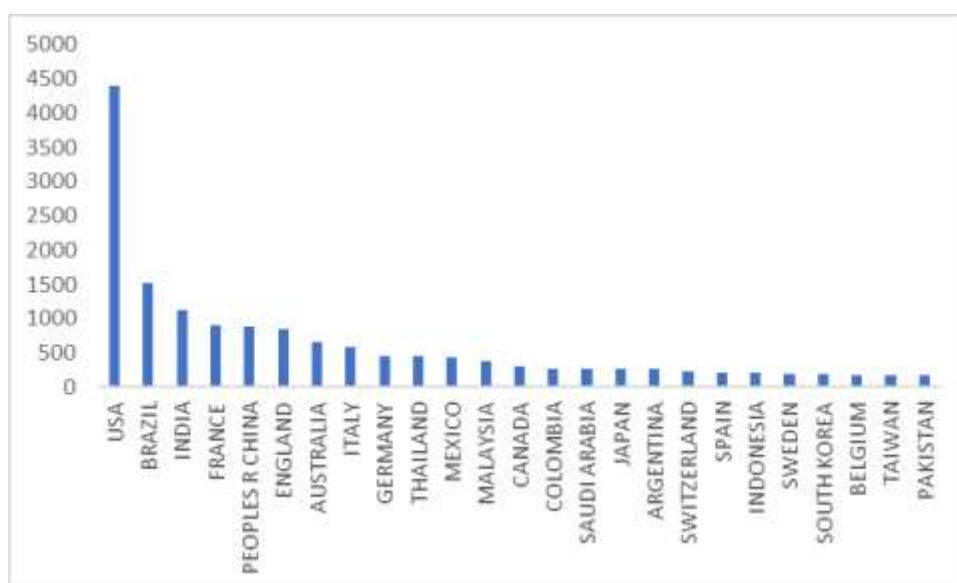
Palavra - Chave	<i>Web of Science</i>		Difer. de prod.(Ab. e %)
	Período 10 anos (2011-20)	Período 05 anos (2016-20)	
<i>Aedes</i>	12.452	7.166	5.286 (35,6)
<i>Aedes aegypti</i>	8.719	4.985	3.734 (33,5)

Fonte: Autores (2020).

O aumento de publicações de 35,6% no período de 2016-2020 em relação ao de 2011-2015 (Tabela 1), para a palavra-chave *Aedes*” e 33,5% para *“Aedes aegypti”* pode estar ligado ao aumento no número de casos de dengue nas últimas décadas, corroborando com Matias (2015) e Lima e Silva; Souto; Medeiros Lima (2019) e pelo aparecimento e expansão geográfica de novas arboviroses como Zika vírus e a Chikungunya, cujo agente etiológico, no Brasil, é o mosquito *Aedes aegypti* (Brasil, 2016).

Para a quantidade de artigos publicados por país com o descritor *“Aedes”* na plataforma *Web of Science*, foram registrados 25 países, em que os EUA foi o primeiro com o total de 4.399 (35,3%) e último foi o Paquistão com 171 publicações (1,4%). O Brasil ficou em segundo lugar neste ranking ficando abaixo com 1.522 (12,2%) trabalhos científicos (Figura 1), no entanto os EUA produziram 50% a mais em pesquisas em relação ao Brasil, isso mostra o perfil do país que investe e está comprometido em pesquisa principalmente na última década.

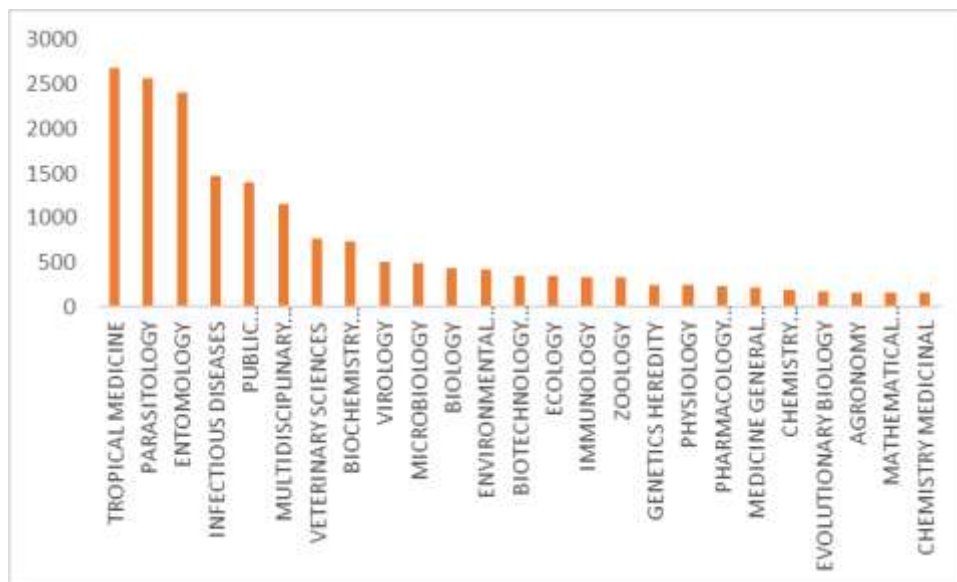
Figura 1. Número de publicações por país com o termo *“Aedes”* período de 2011- 2020.



Fonte: *Web of Science* (2020).

As publicações por área científica com o termo “*Aedes*” para o período de 2011 – 2020 (Figura 2) foram Medicina tropical, Parasitologia e Entomologia com maior número de artigos publicados somando 7.667 (61,5%). As áreas de Virologia e Microbiologia foram as que registraram menor número de publicações com 510 (4,1%) e 491(4%), respectivamente.

Figura 2. Número de publicações por área científica como o termo “*Aedes*” período de 2011 – 2020.



Fonte: *Web of Science* (2020).

O ano de 2018 foi que teve o maior número de depósitos de publicações na base *Web of Science* com o descritor “*Aedes*”, no total de 1.761 (14,1%). O ano de 2019 que ficou em segundo no ranking com 1.679 trabalhos (13,4%), e em 2017 ficou em terceiro colocado com 1.605 (12,9%). Considerando que os dados do ano de 2020 corresponde até o mês de julho na série da Tabela 2, o ano de 2011 foi o que possui menos publicação, com 865 e percentagem de 7%.

Tabela 2. Número de publicações por ano com as palavras chaves com gênero *Aedes* no período 2011 – 2020.

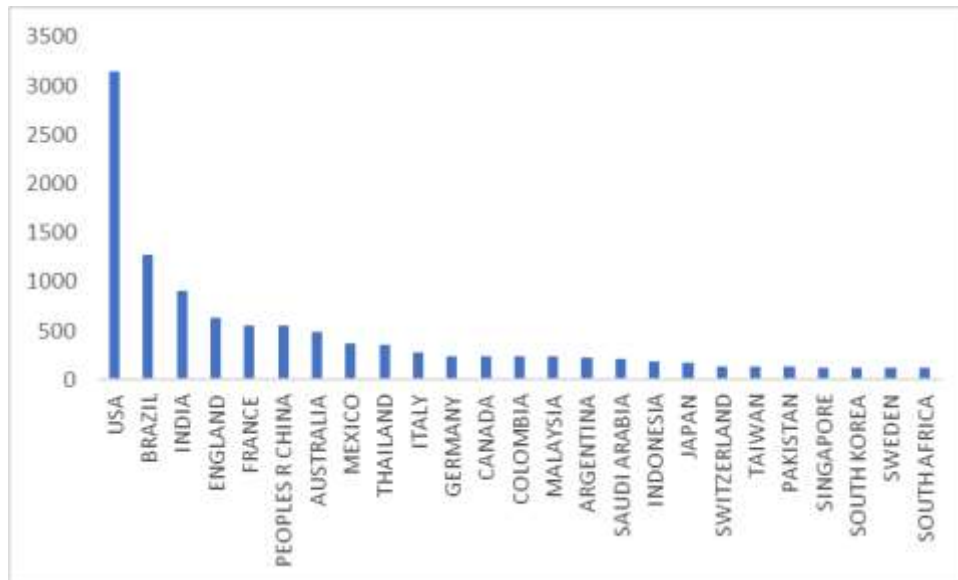
Anos de publicação	registros	% of 12451
2020	612	4.915
2019	1679	13.485
2018	1761	14.143
2017	1605	12.891
2016	1509	12.120
2015	1263	10.144
2014	1147	9.212
2013	1031	8.280
2012	979	7.863
2011	865	6.947

Fonte: Autores (2020).

Analisando a quantidade de trabalhos científicos publicados por país com as palavras chaves “*Aedes aegypti*” na plataforma *Web of Science* obtivemos um total de 25 (vinte cinco) países que publicaram com esse tópico, sendo que o EUA

ficou em primeiro com 3.139 artigos depositados (36% do total geral) e Brasil em segundo com 1.268 (14,5%) publicações. O país que publicou menos foi a África do Sul com o número de 116 representando 1,3%. Vale ressaltar através da observação no gráfico da Figura 3 que os EUA produziram 50% a mais em pesquisas em relação ao Brasil, isso mostra o perfil do país que investe e está comprometido em pesquisa principalmente na última década.

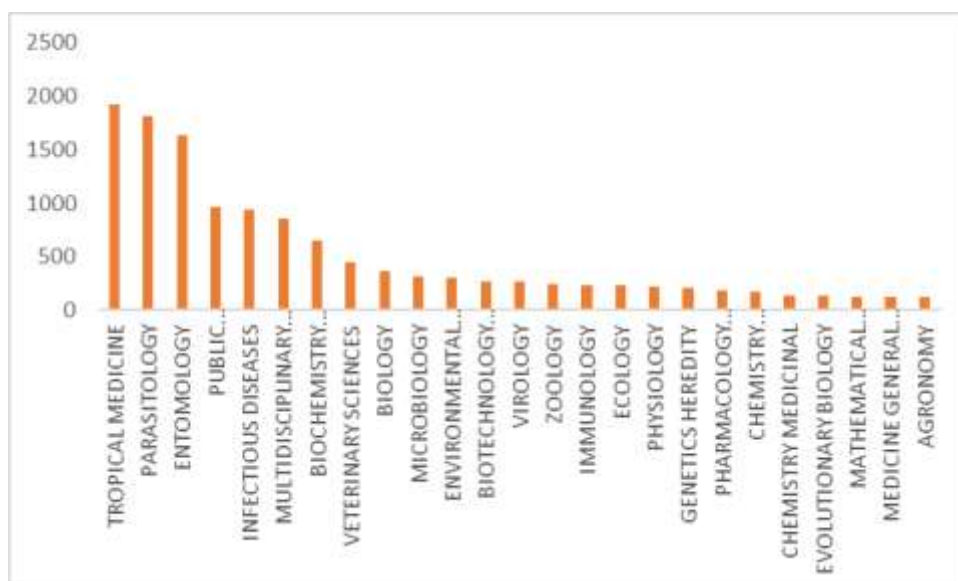
Figura 3. Número de publicações por país com o termo “*Aedes aegypti*” período de 2011- 2020.



Fonte: Web of Science (2020).

Sobre o número de publicações por área científica com o termo “*Aedes aegypti*” no período de 2011 – 2020 (Figura 4), estão as áreas de Medicina tropical, Parasitologia e Entomologia com maior número de artigos somando 5.366 (61,5%) da soma geral. As áreas de Biotecnologia e Microbiologia foram as que registraram menor número de publicações com 274 cada (3,1%).

Figura 4. Número de publicações por área científica como o termo “*Aedes aegypti*” período de 2011 – 2020.



Fonte: Web of Science (2020).

No período pesquisado de 2011 a 2020, o ano de 2018 foi o que teve maior número de depósitos de publicações na base *Web of Science* com os descritores "*Aedes aegypti*", no total de 1.264 (14.4%), seguido pelo ano de 2017 com 1.153 (13.2%), 2019 com 1.141 (13%). Como o ano de 2020 os dados correspondem até o início do segundo semestre na série da tabela 3 abaixo o ano de 2011 foi o que possui menos publicação com 627 e percentagem de 7,2% (Tabela 3).

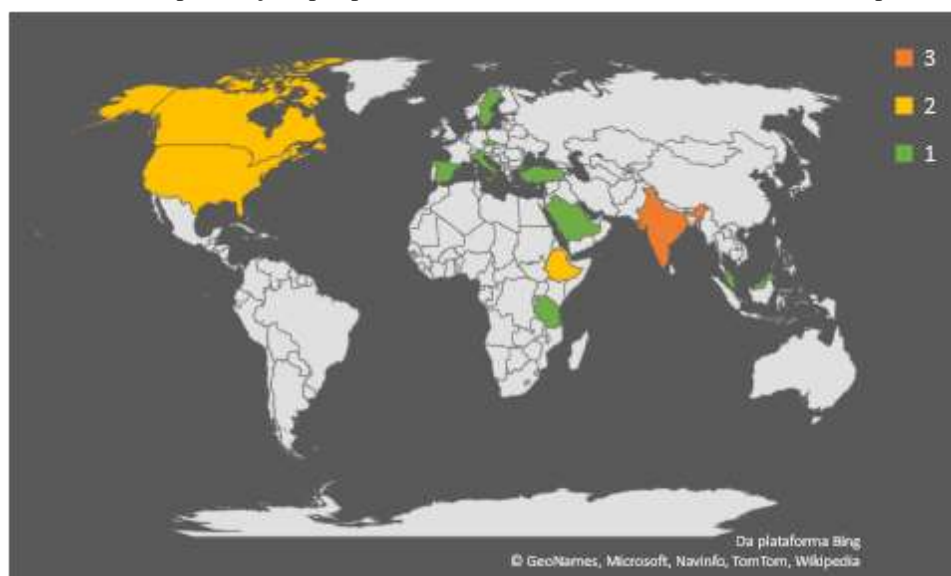
Tabela 3. Número de publicações por ano das palavras chaves com gênero *Aedes* e espécie *aegypti* no período 2011 – 2020.

Anos de publicação	registros	% of 8719
2020	426	4.886
2019	1141	13.086
2018	1264	14.497
2017	1153	13.224
2016	1001	11.481
2015	906	10.391
2014	818	9.382
2013	724	8.304
2012	659	7.558
2011	627	7.191

Fonte: Autores (2020).

Com o termo "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" a quantidade de países na base de dados *Web of Science* (Figura 5) foram 14 países, sendo que a Índia foi o país que teve a maior quantidade de trabalhos, no total de 3 (três) (27,3%) do montante geral. Canadá, Etiópia e USA ficaram em segundo lugar com 02 artigos depositados cada um, representando 56,7% das publicações, e por último ficaram 10 países com uma produção científica cada, representando juntos 16%.

Figura 5. Número de publicações por país com o termo "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" período de 2011- 2020.

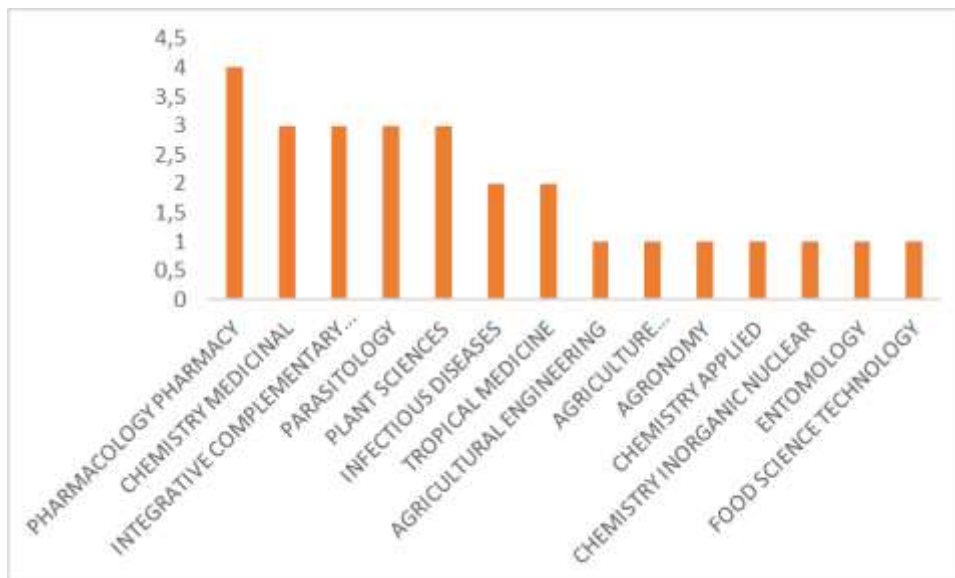


Fonte: *Web of Science* (2020).

Quanto as áreas de publicações para os termos "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" no período de 2011 – 2020, Farmacologia foi a que apresentou maior número de artigos publicados (quatro) (36,3%). As áreas de Engenharia Agrícola,

Agricultura Multidisciplinar, Agronomia, Química, Entomologia e Tecnologia da Ciência Alimentar foram as que registraram menor número de publicações com resultados semelhantes igual a um artigo cada (9%) (Figura 6).

Figura 6. Número de publicações por área científica como o termo "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" período de 2011 – 2020.



Fonte: Web of Science (2020).

O ano de 2011 foi que teve o maior número de depósitos de publicações na base *Web of Science* com os descritores "*Aedes*" and "*ethnobotanical*", no total de quatro (36,3%), seguido do ano de 2016 com três (27,2%), 2019 com dois (18%). Na série da tabela 4, os anos de 2017 e 2018 foram os que apresentaram menos publicações, sendo uma para cada país e percentagem de 18,2% juntos.

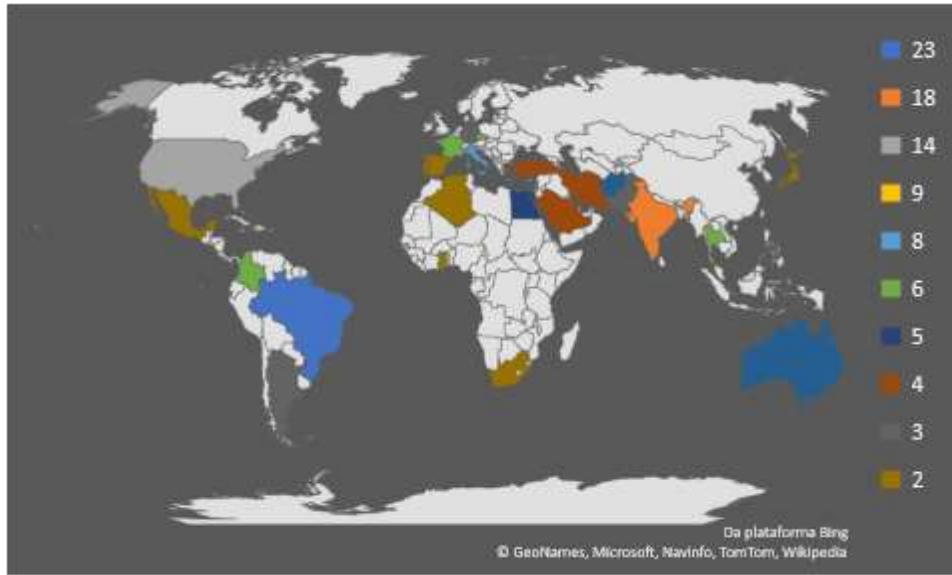
Tabela 4. Número de publicações por ano com o termo "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" no período 2011 – 2020.

Anos de publicação	registros	% of 11
2019	2	18.182
2018	1	9.091
2017	1	9.091
2016	3	27.273
2011	4	36.364

Fonte: Autores (2020).

A quantidade de artigos publicados por país com os descritores "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" na plataforma *Web of Science*, de acordo com a Figura 7, obtivemos um total de 25 (vinte e cinco) países que publicaram com esse termo, sendo que o Brasil foi o primeiro com um total de 23 representando um percentual de 19,3% do montante e dois países ficaram na última posição o Afeganistão e Austrália cada um teve somente uma publicação cerca de 1,68% da soma geral. A Índia ficou em segundo lugar neste ranking com 18 (15,1%) depósitos e os USA com um registro de 14 (11,7%) trabalhos científicos.

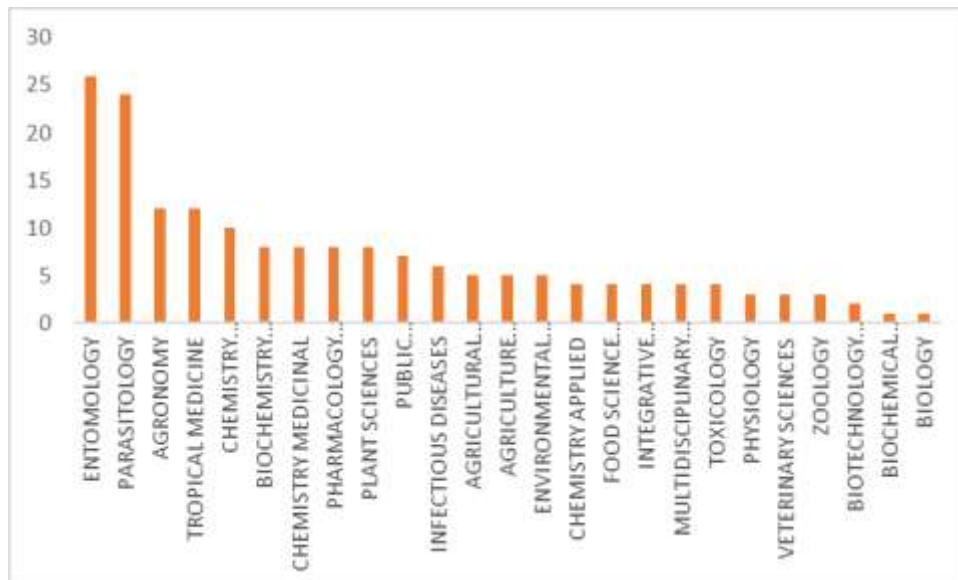
Figura 7. Número de publicações por país com o termo "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" no período 2011 – 2020.



Fonte: *Web of Science* (2020).

As áreas de Entomologia e Parasitologia tiveram o maior número de artigos 50 (42%) publicados para os termos "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*". As áreas de Métodos de Pesquisa em Química e Biologia foram as que registraram um menor número de publicações cada um teve somente uma publicação cerca de 1,68% do montante geral (Figura 8).

Figura 8. Número de publicações por área científica como o termo "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" período de 2011 – 2020



Fonte: *Web of Science* (2020).

Para os descritores "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" foram registrados 18 (15,1%) publicações para o ano de 2019, com maior número, seguido de 2014 com 17 (14,2%) registros e 2017 com 16 (13,4%). Levando em consideração os dados do ano de 2020 que foi somente até o início do mês de julho na série da tabela o ano de 2013 foi o que possui menos publicação com 05 e percentagem de 4,2% (Tabela 5).

Tabela 5. Número de publicações por ano com o termo "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" no período 2011 – 2020.

Anos de publicação	registros	% of 119
2020	8	6.723
2019	18	15.126
2018	14	11.765
2017	16	13.445
2016	11	9.244
2015	7	5.882
2014	17	14.286
2013	5	4.202
2012	12	10.084
2011	11	9.244

Fonte: Autores (2020).

Na base de dados PubMed Central: PMC foram depositados 75 artigos no período de dez anos com os termos "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" e de cinco anos registrou-se 47 para os mesmos tópicos, e quando refinado para outra sequência de palavras chaves, "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" o número de trabalhos correspondeu a 1.156 (10 anos) e 783 (5 anos), respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Número de publicações com os termos "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" e "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" estudado na PubMed Central: PMC.

Palavra - Chave	PubMed Central: PMC		Difer. de prod. (Ab. e %)
	Período 10 anos (2011-20)	Período 05 anos (2016-20)	
" <i>Aedes</i> " and " <i>ethnobotanical</i> " and " <i>Insecticidal</i> " and " <i>plants</i> "	75	47	28 (67,8%)
" <i>Aedes</i> " and " <i>Insecticidal</i> " and " <i>plants</i> "	1156	783	373 (110%)

Fonte: Autores (2020).

Como mostra a tabela 6 houve acréscimo no número de publicações depositados na base PubMed Central: PMC no período de 2016-2020 em relação ao de 2011-2015, cerca de 67,8% para as palavras-chaves "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" e 110% para os termos "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*". Resultado este que pode estar relacionado ao aumento de casos de dengue nas últimas décadas e de vítimas segundo Gubler (2002) e Matias (2015) e pelo aparecimento e expansão geográfica de novas arboviroses como Zika vírus e a Chikungunya, cujo o agente etiológico, no Brasil, é o mosquito *Aedes aegypti* (Brasil, 2016; Lopes *et al.*, 2018; Valladares *et al.*, 2019).

Após todos os refinamentos das palavras chaves pesquisadas nas bases científicas *Web of Science* e PubMed Central: PMC para esse trabalho de bibliometria, descrito na metodologia desse artigo, tivemos o melhor resultado com "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" não pela quantidade de artigos encontrada na série de 10 anos (2011-2020) mais por se aproximar de pesquisas congêneres que se pretende realizar com esses descritores.

Diante dos resultados elencou-se alguns estudos para discutir o que os mesmos relataram sobre a temática de estudos etnobotânico e plantas inseticidas no controle do *Aedes* spp.:

O uso de plantas para fins medicinais (Roel, 2001; Umair *et al.*, 2019). O fato de doenças negligenciadas, como por exemplos, a leishmaniose e a dengue, historicamente não serem consideradas prioridades para as empresas farmacêuticas tornou as opções de tratamentos disponíveis obsoletas, precárias, desatualizadas e, em alguns casos, inexistentes (Luna *et al.* 2019).

Segundo Khader *et al.*, (2018), os mosquitos são os principais vetores transmissores de doenças humanas graves, causando milhões de mortes em todos os anos com efeitos indesejáveis, incluindo toxicidade para organismos não visados. Algumas plantas com propriedades inseticidas têm sido usadas nos últimos anos para o controle de uma variedade de insetos-praga e vetores (Khader *et al.*,2018).

Em estudo etnobotânico realizado em povos indígenas de seis localidades distribuídas em todas regiões do país de Camarões na África, os resultados mostraram que as populações possuem conhecimento sobre plantas repelentes como alternativa de baixo custo e melhor opção para repelir insetos (Youmsi *et al.*, 2017).

Uma das principais frações de substâncias químicas encontradas nas plantas para o controle de *Aedes* são extraídos de óleos essenciais (EOs) que no estudo de Luna *et. Al.* (2019) identificou além de atividades citoprotetoras e antioxidativas, apresentam propriedades larvicidas, inseticidas e antiparasitárias e estão associadas à indução do estresse oxidativo em parasitas.

O problema de resistência dos vetores da dengue a diferentes classes de inseticidas que são utilizados para a saúde pública, de acordo com Ravi *et al.*, (2018), tem levantado preocupações sobre programas de controle de vetores. Assim, a descoberta de compostos alternativos (extratos de plantas) que melhorem as ferramentas existentes, torna-se importante para superar o problema de resistência do uso de inseticidas em vetores e garantir um ambiente livre de químicos.

Ressalta-se que a resistência a inseticidas sintéticos como os piretróides, segundo Norris *et al.* (2019), é uma ameaça significativa às atividades de controle de pragas agrícolas, urbanas e de saúde pública. Ainda de acordo Norris *et al.*, (2019), faltam incentivos econômicos pelos governos (federal, estadual e municipal) para a produção de novos ingredientes ativos para o controle de pragas de saúde pública.

Novos inseticidas e repelentes, segundo Shaya *et al.*, (2018) são urgentemente necessários para melhorar o controle de mosquitos vetores de doenças emergentes, como o Zika, e as plantas por produzem vários metabólitos secundários oferecem uma fonte potencial de novos inseticidas e repelentes para o controle de vetores de mosquitos (Shaya *et al.*, 2018).

No estudo intitulado Insecticidal and Histopathological Effects of *Ageratum conyzoides* Weed Extracts against Dengue Vector, *Aedes aegypti*, Pintong *et al.* (2020), discute que os resultados demonstraram que a utilização de plantas folhosa (LP) de *A. conyzoides* podem ser adulticidas eficazes contra *Aedes aegypti* adulto. Ainda de acordo com este autor os produtos naturais são biodegradáveis e apresentam baixa toxicidade para mamíferos e organismos não-alvo, eles são candidatos adequados para uso em programas de controle de vetores (Pintong *et Al.*; 2020).

O estudo realizado por Tahir *et al.*, (2019), concluiu que tanto os extratos vegetais (*Calatropis procera*, *Eucalyptus globulus* e *Mentha arvensis*) quanto o veneno de aranha, inibiram a atividade da acetilcolinesterase em *Mosca domestica* e *Aedes aegypti* mas *C. procera* é mais eficiente em matar os insetos.

Os óleos essenciais, como por exemplo, absinto branco (*Artemisia herba alba*, *Asteraceae*), orégano (*Origanum vulgare*, *Lamiaceae*) e me (*Ruta montana*, *Rutaceae*) quando utilizados como bioinseticidas no controle de insetos-praga de grãos armazenados, apresentam especificidade e variação na potencialidade de seu modo de ação (Bouzeraa, Bessila-Bouzeraa, Labeled, 2019).

Pesquisamos também com a sequência de palavras chaves ("*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*") nas bases de dados de *MEDLINE Complete* e *LILACS* mas devido às suas limitações de opções de buscas (ano, país e área científica) em seus sites não tivemos resultados de detalhados.

Segundo os dados coletados através da base de dados *Medline Complete* com os termos "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" ocorreu um aumento das publicações no período 2016 a 2020 em relação de 2011 a 2015, cerca 50% de acréscimo e pela *LILACS* não foi possível fazer essa análise comparativa devido ter apresentado somente um total de 06 artigos no espaço temporal contínuo de 2005 a 2017.

4. Conclusão

O estudo de levantamento bibliométrico com as palavras chaves *Aedes* e a espécie *aegypti* com os demais conectores como etnobotânica e plantas medicinais com atividades inseticidas por meio dos artigos publicados, tanto no Brasil como em outros países, nas bases *Web of Science*, *PubMed Central: PMC*, *MEDLINE Complete* e *LILACS*, destacou a relevância mundial do principal vetor das arbovirose como a dengue, Febre Chikungunya e Zika vírus dentre outras existentes no mundo pela quantidade de pesquisas realizadas durante o período de 10 anos e do aumento de quase o dobro nos últimos cinco anos considerando esse período estudado.

No entanto, as perspectivas futuras com o *Aedes aegypti* e outros vetores do mesmo gênero residem no fato de novas aplicações e de aprimoramento em outras áreas de pesquisa, como na área de etnobotânica especificamente em levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais inseticidas que até o presente momento permanecem em sua grande maioria desconhecida. É importante destacar que não foram localizados registros de trabalhos publicados no Brasil com o termo "*Aedes*" and "*ethnobotanical*" e na sequência "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" ficou em primeiro lugar e nos demais tópicos pesquisados em segundo perdendo para Estados Unidos da América.

Pela grande magnitude da expansão geográfica do mosquito transmissor e a problemática do aumento dos agravos transmitidos por ele em muitos países do mundo principalmente aqueles de clima tropical, como exemplo o Brasil, se torna importante o incentivo por parte dos governos em apoiar pesquisas de controle desse vetor devido à sua vasta infestação que se torna impossível de eliminar. No Brasil o *Aedes aegypti* recebeu atestado de eliminação na década de 50 pelas autoridades de saúde, mas por vários fatores voltou a infestar novamente na década de 70 e dessa época até agora infestou todos os estados do nosso território. No decorrer dos anos o Brasil vem passando por várias epidemias de dengue e o controle do vetor tem sido realizado à base de inseticidas sintéticos de grupos químicos diversos causando resistência aos mesmos ao longo dos anos.

De acordo com os resultados do estudo conclui-se que existe uma necessidade de realização de estudos científicos na área de etnobotânica para o combate as arbovirose no Brasil já que não foi encontrado no mesmo conforme levantamento bibliométrico realizado. A pesquisa bibliométrica realizada através desse estudo demonstrou destaque com os termos "*Aedes*" and "*Insecticidal*" and "*plants*" não somente pela quantidade de registros localizados na série de 10 anos mais por se aproximar de pesquisas congêneres, principalmente de levantamentos etnobotânicos para combate às arbovírus, com que se pretende realizar com esses descritores

Sugere-se a realização de pesquisas pelos órgãos responsáveis pela saúde, universidades e institutos como forma de encontrar outras medidas alternativas de controle do *Aedes aegypti* principalmente com uso de plantas repelentes e inseticidas no qual a nossa fauna é rica e extensa. Para a realização de futuros estudos, também sugere-se expandir a análise dos temas identificados nesta pesquisa, mediante, uma análise de seu conteúdo. Outra sugestão é aperfeiçoar as técnicas de análise bibliométrica, por meio da busca de trabalhos em uma maior quantidade de bases científicas, como também expandir a análise dos dados por meio estatísticas e geoprocessamento.

Referências

- Aguiar, D. L. (2011). *Utilização de óleos essenciais como tecnologia alternativa aos inseticidas sintéticos para o controle do Aedes aegypti (DIPTERA: CULICIDAE)*. Dissertação – Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental. UEPB.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2009). *Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue*. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 162p.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2016). *Dengue diagnóstico e manejo clínico adulto e criança*. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 58p.
- Bouzeraa, H., Bessila-Bouzeraa, M., & Labeled, N. (2019). Repellent and fumigant toxic potential of three essential oils against *Ephestia kuehniella*. *Biosystems Diversity*, 27 (4), 349-353.
- Christophers, S.R. (1960). *Aedes aegypti: the yellow fever mosquito. Its life history, bionomics and structure*. Cambridge University Press.
- Crovello, T.J. & Hacker, C.S. (1972). Evolutionary strategies in life table characteristics among feral and urban strains of *Aedes aegypti* (L.). *Evolution* 26, 185-96.
- Cunha, R. V., Schatzmayr, H. G., Miagostovich, M. P., Barbosa, A. M., Paiva, F. G., Miranda, R. M., Ramos, C. C., Coelho, J. C., Dos Santos, F. B., & Nogueira, R. M. (1999). Dengue epidemic in the State of Rio Grande do Norte, Brazil, in 1997. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 93: 247-249.
- Ferreira, M. P. (2011). A bibliometric study on ghoshal's managing across borders. *The Multinational Business Review*, 19(4), 357-375.
- Gubler, D. J. (2002). Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Trends In Microbiology*, 10(2), 100-103, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0966-842X\(01\)02288-0](https://doi.org/10.1016/S0966-842X(01)02288-0).
- Khader, S. Z. A., Ahmed, S. S. Z., Venkatesh, K. P.; Chinnaperumal, K., & Nayaka, S. (2018). Larvicidal potential of selected indigenous lichens against three mosquito species—*Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi*. *Chinese Herbal Medicines*, 10 (2), 152-156. <https://doi.org/10.1016/j.chmed.2018.03.002>.
- Kovalski, M. L., & Obara, A. T. (2013). O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. *Revista Ciência Educação*, 19(4), 911-927. <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a09.pdf>.
- Lima e Silva, R. B., Souto, R. N. P., & Medeiros, F. A. de. (2019). Espécies vegetais usadas como repelentes e inseticidas no estado do Amapá, BR. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 14(3), 14 <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/22799>>. <https://doi.org/10.33240/rba.v14i3.22799>.
- Lopes, T. R. R., Silva, C. S., Pastor, A. F., & Silva Júnior, J. V. J. (2018). Dengue in Brazil in 2017: what happened?. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 60. <https://doi.org/10.1590/s1678-9946201860043>
- Luna, E. C., Luna, I. S., Scotti, L., Monteiro, A. F. M., Scotti, M. T., Moura, R. O., Araújo, R. S. A., Monteiro, K. L. C., Aquino, T. M., Ribeiro, F. F., & Mendonça, F. J. B. (2019). Active Essential Oils and Their Components in Use against Neglected Diseases and Arboviruses. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, <https://doi.org/10.1155/2019/6587150>.
- Macias-Chapula, C. A. (1998). O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, 27(2), 134-140.
- Matias, N. G. (2015). *Avaliação da atividade larvívica de extratos vegetais frente ao Aedes aegypti*. 2015. 48 F. Monografia (Graduação em Farmácia). Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, Pindamonhangaba-SP.
- Melo Ribeiro, H. C. (2017). Bibliometria: quinze anos de análise da produção acadêmica em periódicos brasileiros. *Biblios* [online]. 2017, n.69, pp.1-20.
- Norris, E. J., Gross, A. D., Bartholomay, L. C., & Coats, J. R. (2019). Plant essential oils synergize various pyrethroid insecticides and antagonize malathion in *Aedes aegypti*. *Med Vet Entomol*. 33(4): 453–466. [10.1111/mve.12380](https://doi.org/10.1111/mve.12380).
- Piauí, Secretaria Estadual de Saúde. (2019). *Boletim Epidemiológico da dengue*. Semana Epidemiológica 45.
- Pintong, A.-R., Ampawong, S., Komalamisra, N., Sriwichai, P., Popruk, S., Ruangsittichai, J. (2020). Insecticidal and Histopathological Effects of *Ageratum conyzoides* Weed Extracts against Dengue Vector, *Aedes aegypti*. *Insects*, 11(4), 224.
- Ramos-Rodríguez, A. R., & Ruíz-Navarro, J. (2004). Changes in the intellectual structure of strategic management research: a bibliometric study of the strategic management journal, 1980-2000. *Strategic Management Journal*, 25, 981-1004.
- Ravi, R., Zulkarnin, N. S. H., Rozhan, N. N., Nik Yusoff, N. R., Mat Rasat, M. S., Ahmad, M. I., Ishak, I. H., & Amin, M. F. M. (2018). Chemical composition and larvicidal activities of *Azolla pinnata* extracts against *Aedes* (Diptera:Culicidae). (2018) *PLoS ONE* 13(11): e 0206982. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206982>
- Reis Monteiro, N. B., Aparecida Da Silva, E., & Moita Neto, J. M. (2019). Sustainable Development Goals in Mining. *Journal Of Cleaner Production*, 228, p. 509-520.
- Ribeiro, K. V., Ribeiro, K. V., Albuquerque, E. L. S., & De Barros, R. F. M. (2020). Landscape reading under -ethno- aspect: a bibliographic study. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 13, 1914-1934.
- ROEL, A. R. (2001). Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. Universidade Católica Dom Bosco. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*. 1:43-50.

Santos, L. B. (2018). *Contribuição às estratégias de prevenção e controle da dengue, chikungunya e zika no município de Cruz das Almas-BA*. Dissertação de mestrado em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB. Cruz das Almas – Bahia.

Shaya, M., Acosta, N., Rakotondraibe, L. H., & Piermarini, P. M. (2021). "A natural agonist of mosquito TRPA1 from the medicinal plant *Cinnamosma fragrans* that is toxic, antifeedant, and repellent to the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*." *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 12(2), e0006265.

Souza, L. M. B. (2012). *Avaliação da ação inseticida de extratos vegetais, óleos essenciais e substâncias sobre imaturos de Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) (DIPTERA: CULICIDAE), em condições de laboratório*. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Taveira, L. A., Fontes, L. R., & Natal, D. (2001). *Manual de diretrizes e procedimentos no controle do Aedes aegypti*. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

Tahir, H. M., Hassan, A., Nadeem, J., Khan, A. A., & Hassan, Z. (2019). Use of Spider Venom and Botanicals as Acetylcholinesterase Inhibitors Against *Musca domestica* (L.) (Diptera: Muscidae) and *Aedes (Stegomyia) Aegypti* L. (Diptera: Culicidae), *African Entomology* 27(2), 366-372, <https://doi.org/10.4001/003.027.0366>

Umair, M., Altaf, M., Bussmann, R.W., & Abbasi, A. M. (2019). Ethnomedicinal uses of the local flora in Chenab riverine area, Punjab province Pakistan. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 15, 7 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0285-4>

Valério, E. A., & Defani, M. A. (2009). *Citronela uma planta eficaz no combate à dengue*. 22. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2102-8.pdf>.

Valladares, G. S., Hassum, I. C., Albuquerque, E. L. S., & Santos, A. C. (2019). Influência de variáveis ambientais na ocorrência da dengue utilizando geoprocessamento em Teresina, Piauí. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde - Hygeia*, 15 (34): 102 - 114, <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia>.

Youmsi, R. D. F., Fokou, P.V.T., Menkem, E. Z., Bakarnga-Via, I., Keumoe, R., Nana, V., & Boyom, F. F. (2017). Ethnobotanical survey of medicinal plants used as insects repellents in six malaria endemic localities of Cameroon. *J Ethnobiol Ethnomed*. Jun 8;13(1):33. 10.1186/s13002-017-0155-x.

Zara, A. L. S. A., Santos, S. M., Fernandes-Oliveira, E. S., Carvalho, R. G., & Coelho, G. E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol. Serv. Saude*, 25(2), 391-404, 2016.