

Análise bibliométrica da produção científica global em chikungunya: perspectiva da Vigilância em Saúde

Bibliometric analysis of global scientific production on chikungunya: Health Surveillance perspective

Análisis bibliométrico de la producción científica mundial sobre chikungunya: una perspectiva de Vigilancia Sanitaria

Laura de Azeredo Santos^{1,a}

laura.azeredo@icict.fiocruz.br | <https://orcid.org/0000-0002-6089-5286>

Maria de Fátima Ebole de Santana^{1,b}

fatima.ebole@icict.fiocruz.br | <https://orcid.org/0000-0002-2554-5125>

Lidiane dos Santos Carvalho^{1,c}

lidiane.carvalho@icict.fiocruz.br | <https://orcid.org/0000-0002-2290-329X>

Marcio Sacramento de Oliveira^{1,d}

marcio.sacramento@icict.fiocruz.br | <https://orcid.org/0000-0003-2880-1603>

¹ Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^a Graduanda em Biblioteconomia e Gestão de Unidades de Informação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

^b Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

^c Doutorado em Ciência da Informação pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia.

^d Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente pela Fundação Oswaldo Cruz.

RESUMO

Chikungunya, arbovirose que provoca febre e artralgia debilitante, demonstra potencial crônico e incapacitante por longos períodos, não havendo vacinas ou terapias específicas. Recentemente, a doença evoluiu da condição negligenciada para uma ameaça à saúde pública, impactando milhões de pessoas em regiões tropicais e subtropicais. Este estudo analisa a produção do conhecimento sobre a Chikungunya, na perspectiva da Vigilância em Saúde. Trata-se de metodologia exploratória-descritiva, com análise bibliométrica. Realizou-se a coleta nas bases Scopus e Web of Science para artigos de 2008 a 2022. A análise revelou uma série temporal de produção destacando a contribuição de Estados Unidos, Brasil e França. Identificaram-se como áreas mais produtivas: doenças transmissíveis, medicina tropical e parasitologia, fundamentais à Vigilância em Saúde e ao planejamento de políticas públicas. Quanto aos pesquisadores, Weaver, Scott C., Failloux, Anna-Bella e De Lamballerie, Xavier foram relevantes no cenário global, indicando a importância da colaboração e da abordagem interdisciplinar.

Palavras-chave: Virus Chikungunya; Bibliometria; Comunicação em Saúde; Vigilância em Saúde Pública; Arboviroses.

ABSTRACT

Chikungunya, an arbovirus that causes fever and debilitating arthralgia, has potential to be chronic and incapacitating for long periods, and there are no vaccines or therapies available for it. Recently, the disease has evolved from a neglected condition to public health threat, impacting millions in tropical and subtropical regions. This study analyzed the knowledge production about chikungunya, from the perspective of Health Surveillance, using an exploratory-descriptive methodology and bibliometric analysis. Articles from 2008 to 2022 were collected from Scopus and Web of Science databases. The analysis showed a production time series, highlighting the contribution of United States, Brazil, and France. The most productive areas were identified as: communicable diseases, tropical medicine and parasitology, which are fundamental to Health Surveillance and public policy planning. Regarding researchers, Weaver, Scott C., Failloux, Anna-Bella, and De Lamballerie, Xavier were relevant in the global scenario, indicating the importance of collaboration and of the interdisciplinary approach.

Keywords: Chikungunya virus; Bibliometrics; Health communication; Public health surveillance; Arboviruses.

RESUMEN

El chikungunya, arbovirus que causa fiebre y artralgia debilitante, tiene potencial de ser crónico e incapacitante por largos periodos, todavía no hay vacunas ni terapias. Recientemente, la enfermedad ha pasado de afección desatendida a amenaza para la salud pública, afectando a millones en regiones tropicales y subtropicales. Este estudio analiza la producción de conocimientos sobre chikungunya, desde la perspectiva de la Vigilancia Sanitaria. Se utilizó una metodología exploratoria-descriptiva con análisis bibliométrico. Se recompilaron artículos de Scopus y Web of Science, 2008-2022. El análisis reveló una serie temporal de producción, destacando la contribución de EEUU, Brasil y Francia. Se identificaron como áreas más productivas: enfermedades transmisibles, medicina tropical y parasitología, fundamentales para la Vigilancia Sanitaria y la planificación de políticas públicas. En cuanto a los investigadores, Weaver, Scott C., Failloux, Anna-Bella y De Lamballeire, Xavier fueron relevantes en el escenario global, indicando la importancia de la colaboración y del enfoque interdisciplinario.

Palabras clave: Virus chikungunya; Bibliometría; Comunicación en salud; Vigilancia en salud pública; Arbovirus.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho do estudo: Marcio Sacramento de Oliveira e Maria de Fátima Ebole de Santana.

Aquisição dos dados: Laura de Azeredo Santos.

Análise dos dados: Laura de Azeredo Santos.

Interpretação dos dados: Laura de Azeredo Santos, Marcio Sacramento de Oliveira e Maria de Fátima Ebole de Santana.

Todos os autores são responsáveis pela redação e revisão crítica do conteúdo intelectual do texto, pela versão final publicada e por todos os aspectos legais e científicos relacionados à exatidão e à integridade do estudo.

Declaração de conflito de interesses: não há.

Fontes de financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), na modalidade Iniciação Tecnológica (IT).

Considerações éticas: não há.

Agradecimentos/Contribuições adicionais: não há.

Histórico do artigo: submetido: 21 nov. 2023 | aceito: 30 jan. 2024 | publicado: 28 jun. 2024.

Apresentação anterior: não houve.

Licença CC BY-NC atribuição não comercial. Com essa licença é permitido acessar, baixar (*download*), copiar, imprimir, compartilhar, reutilizar e distribuir os artigos, desde que para uso não comercial e com a citação da fonte, conferindo os devidos créditos de autoria e menção à Reciis. Nesses casos, nenhuma permissão é necessária por parte dos autores ou dos editores.

INTRODUÇÃO

A chikungunya é uma arbovirose causada pelo vírus Chikungunya (CHIKV) (Brasil, 2017, p. 5). Surgiu no cenário médico global quando foi identificada pela primeira vez em 1952, em meio a um surto significativo no sul da Tanzânia. Desde então, sua presença e seu impacto em diferentes regiões do mundo têm sido motivo de estudo e preocupação para a comunidade da saúde pública.

Esse arbovírus pode ser transmitido aos humanos por mosquitos do gênero *Aedes* – o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Neves, 2021, p. 15) –, os quais também são responsáveis por transmitir diversos outros arbovírus, cujos principais são os da dengue, da febre amarela e da zika. Além desses vírus, os mosquitos do gênero *Aedes* têm potencial para transmitir ou são já identificados como vetores de doenças como a febre do Mayaro, mais prevalente nas áreas da América Central e da América do Sul; o Vírus do Nilo Ocidental (VNO), cujo vetor principal é o mosquito do gênero *Culex*, mas que também pode ser transmitido pelos mosquitos do gênero *Aedes* em determinadas situações; o vírus Usutu, similar ao VNO e associado a casos de encefalite na Europa; o Vírus Ross River, comum na Austrália e no Pacífico Sul; o vírus Semliki Forest, encontrado principalmente na África e isolado de diversos mosquitos, incluindo o *Aedes aegypti*; e o vírus O'nyong-nyong, encontrado na África.

Segundo Chala e Hamde (2021, p. 7), as doenças infecciosas transmitidas por vetores impõem um significativo desafio à saúde pública em todo o mundo. Entre elas, a infecção causada pelo vírus chikungunya é especialmente preocupante, pois os indivíduos infectados com CHIKV frequentemente manifestam sintomas como dor articular intensa de início abrupto, febre alta e erupção cutânea (Cunha; Trinta, 2017, p. 523). Além disso, de acordo com Souza *et al.* (2023, p. 319), a doença pode evoluir para uma fase crônica, na qual a artralgia severa é comum e, em casos raros, pode resultar em complicações neurológicas e até desfechos fatais.

Ao longo dos últimos vinte anos, a situação da chikungunya (CHIKV) se intensificou globalmente, com mais de 10 milhões de casos relatados em mais de 125 países ou territórios (Souza *et al.*, 2023, p. 319). Essa estatística torna-se ainda mais alarmante quando se consideram os relatórios epidemiológicos anuais do European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2019a, 2019b, 2021, 2022), que, juntamente com o Surveillance Atlas of Infectious Disease – Atlas de Vigilância de Doenças Infecciosas, tradução nossa (ECDC, [20-?]) e a Plataforma Interativa: Propagação Georreferenciada de Chikungunya nas Américas (PAHO; WHO, [2013?]), evidenciam um recrudescimento da doença a partir de 2013 até 2017.

Ao analisarmos especificamente a Europa, com base nesses documentos (ECDC, [20-?]; PAHO; WHO, [2013?]), os números são preocupantes: em anos como 2014 e 2017, houve um aumento significativo nos casos autóctones de CHIKV, com a França registrando 17 casos, e a Itália, 277, apenas em 2017. Além disso, entre 2016 e 2019, casos relacionados a viagens ao exterior chegaram a um total de 1.311.

No entanto, o impacto não se limitou à Europa, visto que nas Américas há evidências de um aumento substancial de casos no Caribe, iniciado em outubro de 2013. No Brasil, a transmissão autóctone foi confirmada no segundo semestre de 2014, primeiramente nos estados do Amapá e da Bahia (Brasil, 2017, p. 5), totalizando 2.095 casos somente nesse ano. A partir da propagação do vírus no país, segundo PAHO e WHO ([2013?]), em 2015, totalizaram-se 16.411 casos, e em 2016 contabilizaram-se 558.542 casos.

Com base nos dados disponibilizados na Health Information Platform for the Americas (PLISA) (PAHO [2013?]), nos últimos cinco anos, o total de casos acumulados em território nacional contabilizou: 68.962 casos em 2018, 100.963 casos em 2019, 39.461 casos em 2020, 65.085 casos em 2021 e 136.500 casos em 2022. Segundo Rocha (2023), Tocantins, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Espírito Santo são os estados com mais casos de chikungunya.

Segundo Sofyantoro *et al.* (2023, p. 3), os países asiáticos apresentaram um aumento gradual de publicações sobre a chikungunya, sendo 2018 e 2021 os anos mais produtivos: Índia (743 artigos), Tailândia (151 artigos) e Singapura (134 artigos) foram os países mais produtivos, de 1967 a 2022. Ainda de acordo com o autor, os países asiáticos apresentaram uma contribuição significativa para a produtividade global das publicações relacionadas ao vírus Chikungunya (Sofyantoro *et al.*, 2023, p. 3), o que pode significar a crescente preocupação global com o vírus.

Dentro desse cenário alarmante, a Vigilância em Saúde é fundamental para monitorar, identificar precocemente surtos e implementar estratégias de controle efetivas, minimizando a propagação da doença e seu impacto nas comunidades.

A Vigilância em Saúde desempenha um papel fundamental no Sistema Único de Saúde (SUS), sendo uma das principais estratégias para a promoção e a proteção da saúde da população. Ela se integra transversalmente aos diferentes níveis de atenção e gestão do sistema, podendo ser compreendida como um conjunto sistemático e contínuo de atividades voltadas para coletar, analisar e interpretar dados essenciais para planejar, implementar e avaliar práticas de saúde pública. Trata-se de um pilar fundamental para monitorar a saúde das populações, identificar riscos e ameaças, e fundamentar a tomada de decisões em políticas e estratégias de intervenção.

No Brasil, a abordagem da Vigilância em Saúde é particularmente abrangente e integrada, combinando a Vigilância Epidemiológica, que monitora a ocorrência de doenças e agravos, com a Vigilância Ambiental, que observa e controla fatores do ambiente que podem afetar a saúde humana. Uma parte essencial dessa abordagem é a monitorização e o controle de vetores, como os mosquitos do gênero *Aedes*. Através de sistemas robustos de vigilância, é possível detectar alterações na densidade populacional desses mosquitos, identificar áreas de maior risco e direcionar esforços de controle vetorial de forma mais eficaz.

Assim, faz-se necessário assegurar a Vigilância em Saúde de locais aptos ao surgimento e ressurgimento dessas epidemias, minimizando os futuros números de casos notificados. De acordo com o Center for Disease Control and Prevention (European Centre for Disease Prevention and Control, 2022, p. 7), as práticas de vigilância das arboviroses variam de acordo com o tipo e o número de armadilhas, a frequência de amostragens, a disponibilidade de financiamentos aos programas, as equipes especializadas, entre outros recursos. Assim, cabe a cada país adotar práticas de vigilância condizentes com seus cenários, a fim de identificar potenciais riscos à saúde da população, garantindo tomadas de decisão estratégicas para o monitoramento da saúde da sociedade.

Bello (2021, p. 15) e Neves (2021, p. 14) destacam que, dada sua natureza reemergente, as arboviroses, como a chikungunya, representam desafios significativos para a saúde pública, devido à alta capacidade de seus vetores transmitirem agentes infecciosos. Portanto, a disseminação desses arbovírus, seja em novos territórios ou naqueles já habitados por vetores, é uma preocupação premente. A necessidade de ações cooperativas e integradas é evidente, buscando estratégias eficientes e soluções para seu manejo. Além disso, conforme ressaltado por Neves (2021, p. 14), as ameaças à saúde são reforçadas pela ausência de um tratamento específico ou de uma vacina comercial contra a CHIKV. O tratamento atual visa principalmente aliviar os sintomas, recorrendo a antipiréticos, analgésicos e fluidos adequados.

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, no qual diferentes regiões apresentam variações em termos de prevalência de doenças e presença de vetores, essa vigilância integrada é vital. Ela permite não apenas responder a surtos e epidemias de forma rápida e eficaz, mas também antecipar possíveis ameaças e agir proativamente para proteger a saúde pública. A produção científica orientada por essa perspectiva de vigilância contribui de maneira substancial para a compreensão da epidemiologia das doenças e para a elaboração de estratégias mais eficientes de prevenção e controle.

A fim de avaliar se os esforços em pesquisa realizados induziram a um aumento na geração de conhecimento traduzido em publicações científicas, este estudo objetivou quantificar e caracterizar a produção científica global sobre a chikungunya; focar na perspectiva da Vigilância em Saúde; mapear, através de uma análise bibliométrica, a produção científica entre 2008 e 2022; e oferecer *insights* sobre o estado atual do conhecimento e as direções futuras na área.

METODOLOGIA

Recuperação, limpeza e organização de dados

Neste estudo, optou-se por uma metodologia exploratória-descritiva, com ênfase na abordagem quantitativa. A seleção desse método visou identificar padrões e tendências do conjunto de dados. Em fevereiro de 2023, realizou-se uma coleta de informações nas bases de dados Scopus e Web of Science, levando em consideração que são bases multidisciplinares consolidadas e estruturadas que possibilitam o levantamento padronizado e as análises de diferentes aspectos dos dados.

Para tal, empregou-se uma estratégia de busca, conforme as diretrizes de cada base, detalhada no Quadro 1. O foco da análise recaiu sobre o período de 2008 a 2022, limitando-se apenas aos artigos científicos. A partir desse processo e tratamento, consolidou-se uma base de dados organizada e estruturada para a subsequente análise bibliométrica.

Quadro 1 – Estratégias de busca utilizadas nas bases de dados Scopus e Web of Science

Base	Estratégia de busca	Campo
Scopus	TITLE-ABS-KEY (chikungunya OR CHIKV) AND TITLE-ABS-KEY (arbovir* OR epidemi* OR "Health surveillance" OR vector*)	Título do artigo, resumo e palavras-chave
Web of Science	(TS=(Chikungunya OR CHIKV)) AND TS=(Arbovir* OR Epidemi* OR "Health surveillance" OR Vector*)	Tópico (análise no título, resumo e palavras-chave)

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

No processo de tratamento, os dados gerados em ambas as bases foram importados para o *software* VantagePoint® – versão 15 –, ferramenta reconhecida por sua capacidade de *text mining*, que possibilita análises e refinamentos dos dados em estudos que englobam diversos temas da subárea da Ciência da Informação. Através dessa ferramenta, foram realizadas as etapas de: integração harmoniosa dos dados oriundos das bases Scopus e Web of Science, identificação e subsequente remoção de registros que apresentavam duplicatas.

Ainda na etapa de tratamento, um aspecto fundamental foi a criação e a aplicação de tesouros específicos. Esses tesouros foram concebidos com o intuito de estabelecer uma padronização terminológica do vocabulário para os campos: países, instituições de pesquisa, autores e palavras-chave.

Uma vez organizados, os dados foram estruturados em uma matriz, que foi posteriormente processada pela ferramenta Matrix to Network (M2N). Segundo Sarvo *et al.* (2020, p. 723), esse instrumento permite a conversão de matrizes originárias do VantagePoint® para formatos que são compatíveis com *softwares* de análise de rede, tais como Gephi e VOSviewer®.

Por fim, os arquivos gerados pelo M2N foram migrados para o *software* VOSviewer® 1.6.8. De acordo com van Eck e Waltman (2018, p. 3), essa plataforma permite a criação, a visualização e a exploração de mapas de redes de dados. Com os dados previamente processados e a matriz convertida, desenvolveram-se mapas de rede para melhor representar as relações presentes no conjunto de dados consolidados.

Análise dos dados

Para a análise dos indicadores – países, instituições de pesquisa e autores –, foi considerado o número mínimo de vinte artigos, e, para o indicador palavras-chave, um número mínimo de 100 termos recorrentes.

Considerando que o VantagePoint®15 apresentava percentuais reduzidos de recuperação para certos indicadores, ao integrar as bases, a combinação de dados e de gráficos foi gerenciada e elaborada manualmente, usando o Excel, eliminando, assim, duplicatas nesses cenários e assegurando total recuperação.

Adicionalmente, para aprimorar a análise do indicador de autores, utilizaram-se informações fornecidas pela Web of Science na seção de busca por autoria, para a estruturação do controle terminológico e para obter informações das ligações institucionais dos três autores principais. Para a interpretação dos resultados e a construção dos mapas de rede de relacionamento, foi utilizado o método de coautoria próprio do VOSviewer®. Esse método pode ser utilizado para a construção de diferentes unidades de análise, como pesquisadores, instituições de pesquisa e países (Perianes-Rodriguez; Waltman; van Eck, 2016, p. 1.181). Segundo os autores (2016, p. 1.181), em uma análise por coautoria, as relações com os nós são determinadas com base na quantidade de autores atrelados a um documento. Assim, assume que cada publicação tem um mínimo de dois autores, excluindo da análise publicações com apenas um autor, por não fornecerem vínculos de coautoria.

$$n_k = \sum_{i=1}^N a_{ik}$$

Figura 1 – Fórmula de cálculo do VOSviewer® para denotar uma matriz de coautoria, à medida que: N (número de unidades), M (número de publicações), i (autor) a_{ik} (corresponde a 1, se o autor estiver ligado a uma publicação, e a 0, caso contrário), n_k (número de autores de uma publicação, maior que 1)

Fonte: Perianes-Rodriguez; Waltman; van Eck (2016, p. 1.181).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na base de dados da Scopus, foram recuperados 6.750 documentos, obtendo-se 5.290 artigos, e, na base Web of Science, 5.351 documentos, obtendo-se 4.912 artigos. Após agrupar os dados de ambas as bases, foi construído um conjunto de 10.202 artigos, o qual, após o processo de remoção das duplicatas, foi consolidado com o total de 6.922 artigos. Considerou-se, então, esse conjunto final para a realização da presente análise.

Análise temporal da produção científica sobre chikungunya

Com relação aos anos de publicação (Figura 2), corroborado por Barcellos *et al.* (2019, p. 31), foi observado um aumento acelerado e significativo a partir do ano de 2014, marcado como referência para o crescimento de publicações científicas sobre a chikungunya. Essa aceleração pode ser resultado da dispersão do vírus no Hemisfério Ocidental, a partir das incidências de casos nas Américas em 2013, aparentemente importada do sudeste da Ásia ou da Oceania (Weaver; Forrester, 2015, p. 36).

Conforme apontado por Bettis *et al.* (2022, p. 7), observou-se um aumento expressivo de publicações científicas nos anos de 2017-2020, nas regiões da África, das Américas e da Ásia, em detrimento do crescimento de surtos nessas áreas.

Vale ressaltar que emergências ou crises em áreas como economia, segurança nacional ou desastres naturais podem desviar e determinar mudanças na vigilância de um país, conseqüentemente diminuindo o foco em determinadas pesquisas científicas, o que interfere na capacidade de responder efetivamente às questões de saúde pública. Contudo, mesmo com a atenção sanitária mundial provocada pelo vírus SARS-CoV-2, nos anos de 2018 a 2021 ocorreu uma estabilidade no crescimento da produção sobre chikungunya, com 738 publicações/ano, sendo possível perceber que a linha de tendência se apresenta como linear crescente, com um coeficiente aproximado de 0,87.



Figura 2 – Produtividade científica sobre a chikungunya por anos de publicação (2008 a 2022)
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Assim, como a chikungunya é uma doença com mapeamento epidemiológico recente, principalmente nas Américas, segundo Barcellos *et al.* (2019, p. 31), o aumento da produção científica torna-se fundamental. Esse incremento é indispensável não apenas para entender a complexidade e a dinâmica da doença, mas também para elaborar estratégias mais acertadas de prevenção, tratamento e gestão.

A crescente investigação sobre a chikungunya também favorece as relações de coautoria entre pesquisadores, instituições e até países, fomentando uma abordagem colaborativa no estudo da doença. Essas colaborações podem levar a *insights* mais ricos e a abordagens mais holísticas, combinando diferentes especialidades e perspectivas. Através das relações de coautoria, cria-se uma rede robusta de conhecimento, facilitando a troca rápida de informações e aprimorando as práticas de combate à doença.

Além disso, a contínua produção acadêmica sobre a chikungunya pode revelar aspectos ainda desconhecidos sobre a doença, seus vetores e possíveis complicações. Essa crescente base de conhecimento serve como alicerce para futuras intervenções, políticas de saúde e campanhas de sensibilização. Em última análise, um esforço colaborativo e interdisciplinar em pesquisa fortalece a resposta global à chikungunya, potencializando os esforços conjuntos para mitigar os seus impactos.

A produção científica sobre o tema expressa o avanço das tecnologias de tratamento e controle, permitem uma investigação mais profunda sobre o vírus chikungunya, sua transmissão, seu diagnóstico e o desenvolvimento de possíveis tratamentos, vacinas e manejo. Nesse sentido, governos têm reconhecido

a importância de apoiar pesquisas relacionadas à chikungunya, impulsionando ainda mais a produção científica sobre o assunto, atentando-se às questões tanto do vírus quanto de seus vetores, suas influências com o ser humano e com seres não humanos, e técnicas de prevenção, como as voltadas para a genética e as práticas de isolamento e purificação.

Mapeamento da produção científica por países

Ao analisar a distribuição geográfica da produção científica sobre a chikungunya, foram observados 268 países, entre os quais a Figura 3 representa os dez primeiros, identificando uma predominância significativa de alguns países no cenário global. Os Estados Unidos lideram a produção, com 36% dos artigos publicados, seguidos pelo Brasil que contribui com 15,20% das publicações. A França ocupa a terceira posição, representando 13,48% da produção científica sobre a doença.

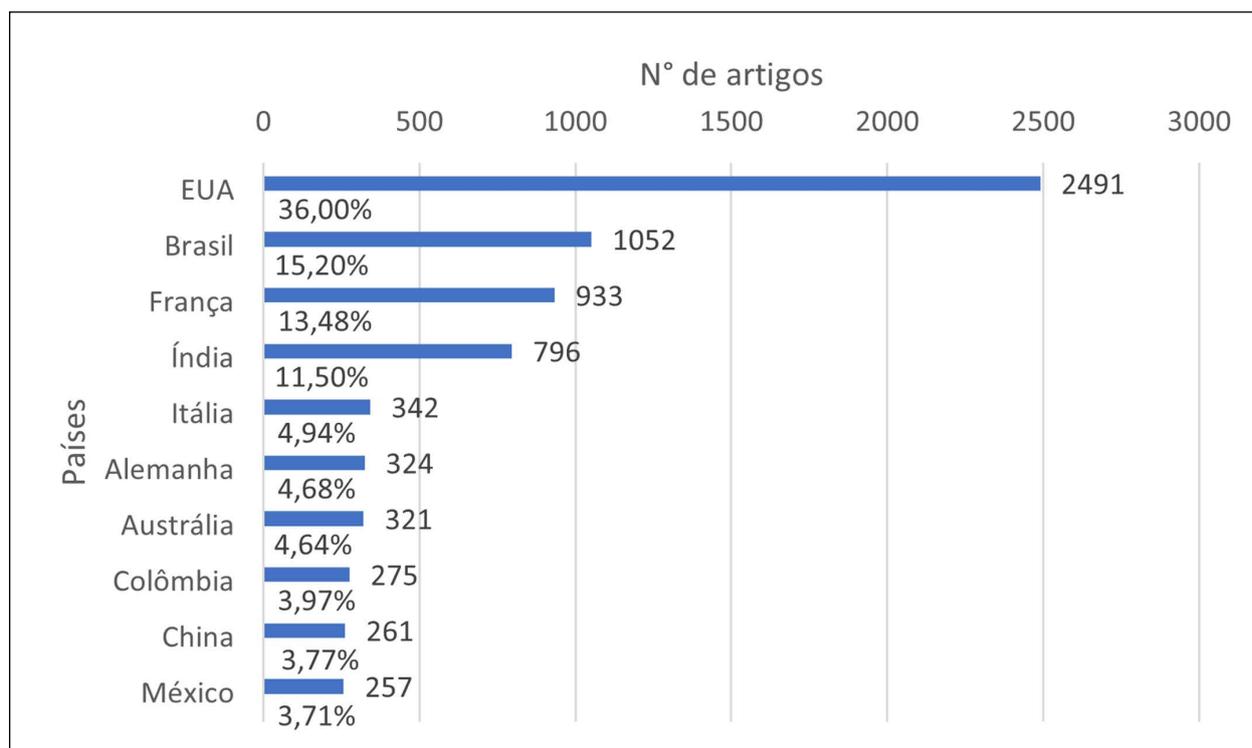


Figura 3 – Distribuição da produtividade científica sobre chikungunya dos dez primeiros países (2008 a 2022)
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Essa concentração geográfica revela tanto as regiões mais impactadas pela doença quanto aquelas que apresentam infraestrutura e investimento em pesquisa sobre o tema. Enquanto os Estados Unidos e a França têm um longo histórico de investimento em pesquisa biomédica e epidemiológica, o destaque do Brasil pode ser atribuído à sua experiência direta com surtos da doença, impulsionando a necessidade de estudos e soluções locais.

Nos Estados Unidos, a chikungunya não é categorizada como uma enfermidade de notificação obrigatória em âmbito nacional. No entanto, grande parte dos casos documentados refere-se a viajantes que retornaram de regiões em que epidemias de CHIKV estavam em curso, conforme aponta Gibney *et al.* (2011, p. 124). Corroborando essa observação, o estudo realizado por Mascarenhas e colaboradores (2018, p. 13) identificou que, durante o período de 2015 a 2017, cerca de 19% dos artigos publicados mencionavam infecções por CHIKV associadas a viagens.

A partir desse cenário, nos Estados Unidos, o sistema de vigilância, coordenado predominantemente pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC), desempenha um papel vital na coleta, análise e interpretação de dados de saúde pública. Essa rede, que se estende desde agências federais até entidades locais, incluindo hospitais e laboratórios, possibilita uma resposta informada e abrangente a doenças e outras questões de saúde. Dada a frequência de casos importados de doenças como a chikungunya, a necessidade de uma vigilância robusta é evidente. Esses casos importados, frequentemente associados a viajantes retornando de regiões endêmicas, tornam-se impulsores para o aprofundamento da pesquisa e o fortalecimento da vigilância. Essa atuação proativa busca prevenir surtos locais, garantindo assim a saúde e a segurança da população norte-americana.

O Brasil segue em destaque na produção científica relacionada à chikungunya em parte devido ao seu significativo investimento em ciência, destacando-se com um dos orçamentos mais robustos da América Latina, conforme identificado por Culquichicón *et al.* (2017, p. 6). Esse comprometimento financeiro com a pesquisa se alinha à emergência de saúde que o país enfrenta: nos últimos cinco anos, a chikungunya afetou um vasto número de brasileiros, estabelecendo-se como uma doença emergente e representando um desafio substancial para a saúde pública nacional, como destacado por Neves (2021, p. 14). Essa dinâmica se insere no contexto mais amplo dos países em desenvolvimento, que, segundo Ram (2016, p. 55), tem evidenciado uma tendência crescente na produção científica. Essa tendência, alinhada à realidade epidemiológica e ao investimento em pesquisa, posiciona o Brasil como um dos principais atores na busca de soluções e compreensões sobre a chikungunya.

Durante a primeira irrupção de CHIKV na América Latina, o cenário de produção científica era ainda incipiente, conforme assinalado por Vera-Polania *et al.* (2015, p. 388). Entretanto, mesmo com essa lacuna, o Brasil se destacou como pioneiro em investigações na região. Os mesmos autores realçam a expectativa de um incremento na cooperação tanto sul-norte quanto sul-sul frente a essa arbovirose transmitida por vetores. Corroborando essa visão, Fontecha, Sánchez e Ortiz (2021, p. 3)the Sustainable Development Goals (SDGs evidenciaram o Brasil como líder em publicações sobre chikungunya na América Latina entre 2010 e 2020.

Em contrapartida, a França tem particular relevância no contexto europeu e global da chikungunya. Por um lado, o país lida com o desafio de monitorar viajantes que retornam infectados pelo CHIKV de nações nas quais o vírus demonstra um perfil epidêmico ou endêmico, conforme detalhado por Vega-Rua *et al.* (2013, p. 5). Por outro, seu protagonismo em pesquisas é irrefutável: Vera-Polania *et al.* (2015, p. 386) destacaram a França, junto aos Estados Unidos e a Índia, como referências na investigação sobre chikungunya entre 1957 e 2014. Os esforços dessas nações para fomentar a colaboração internacional para a pesquisa e o controle do CHIKV não passaram despercebidos. No entanto, é fundamental notar que, conforme o levantamento de Ram (2016, p. 54-55), a produção científica francesa mostrou uma tendência decrescente no período de 2004-2013, o que aponta para a necessidade de incentivo e investimento contínuos na área.

No que concerne ao mapa de correlações entre países, ilustrado na Figura 4, observa-se uma estruturação em seis *clusters* distintos, identificados pelas cores azul (Estados Unidos e Brasil), verde (França), vermelho (Itália), amarelo (Índia), roxo (Alemanha) e azul-ciano (Camboja). Esses conglomerados indicam a proximidade e a força das relações colaborativas em termos de pesquisa sobre o tema em questão. Nesse cenário, três países sobressaem-se, evidenciando não apenas sua robustez em termos de produção documental, mas também sua centralidade nas redes de cooperação.

O primeiro, os Estados Unidos, lidera o *cluster* azul com um total de 1.523 artigos, estabelecendo 102 conexões colaborativas com outros países, refletindo sua posição dominante na pesquisa global e sua extensa rede de parcerias. Seguindo essa lista, o Brasil apresenta-se como um epicentro de pesquisa na América Latina, contribuindo com 796 artigos e estabelecendo 75 conexões internacionais. Essa *performance*

Dinâmica da colaboração entre instituições líderes em pesquisas sobre a chikungunya

Ao analisar a produção científica das instituições de pesquisa (Figura 5), foram identificadas 7.715 instituições. As três principais são, na ordem: Instituto Pasteur, representando 5,79% do total, seguido pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), com 4,96%, e pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), com 4,68%.

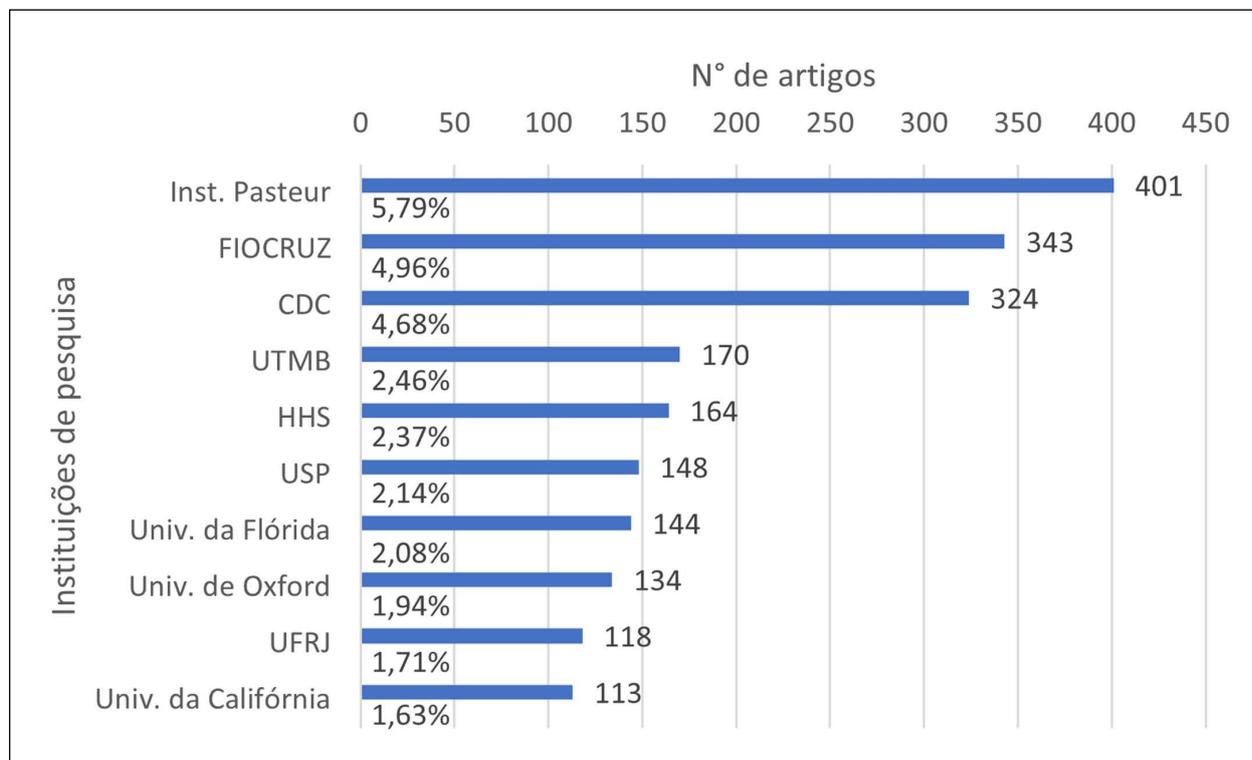


Figura 5 – Distribuição da produtividade científica sobre a chikungunya das dez primeiras instituições (2008 a 2022)
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

De acordo com a análise de Ram (2016, p. 58), as instituições mais produtivas no período de 2004-2013 foram o Instituto Pasteur, a University of Texas Medical Branch (UTMB) e o CDC. Em relação ao impacto das citações, essas instituições posicionaram-se respectivamente nas primeira, segunda e quarta posições do *ranking*. Vale notar que o Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) encontrava-se na terceira posição. Vera-Polania e colaboradores (2015, p. 386) reiteram a significância do Instituto Pasteur, mencionando-o junto ao Instituto Nacional de Virologia da Índia como os mais notáveis no período de 1957 a 2014. A pesquisa ainda inclui o CDC e as Unidades 2 (Jacarta) e 3 (Egito) do Comando de Pesquisa Médica Naval dos Estados Unidos.

Segundo Fonseca *et al.* (2017, p. 2), a Fiocruz é considerada uma das instituições de saúde pública mais importantes do mundo, contribuindo para a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, para a inovação tecnológica, a assistência à saúde, a informação e a comunicação, e também para o controle de qualidade e a implementação de programas sociais.

A análise realizada por Fontecha, Sánchez e Ortiz (2021, p. 10)the Sustainable Development Goals (SDGs coloca o Brasil em um patamar de destaque dentro da América Latina, no estudo de 16 doenças tropicais negligenciadas, entre as quais figura a chikungunya. O Brasil, com sua vasta biodiversidade e seu extenso território, enfrenta desafios particulares no campo da medicina tropical. Essa liderança no campo na América Latina não é apenas um reflexo dos desafios encontrados no país, mas também da capacidade de resposta dos centros de pesquisa e das instituições de saúde. Ainda que o apoio orçamentário governamental

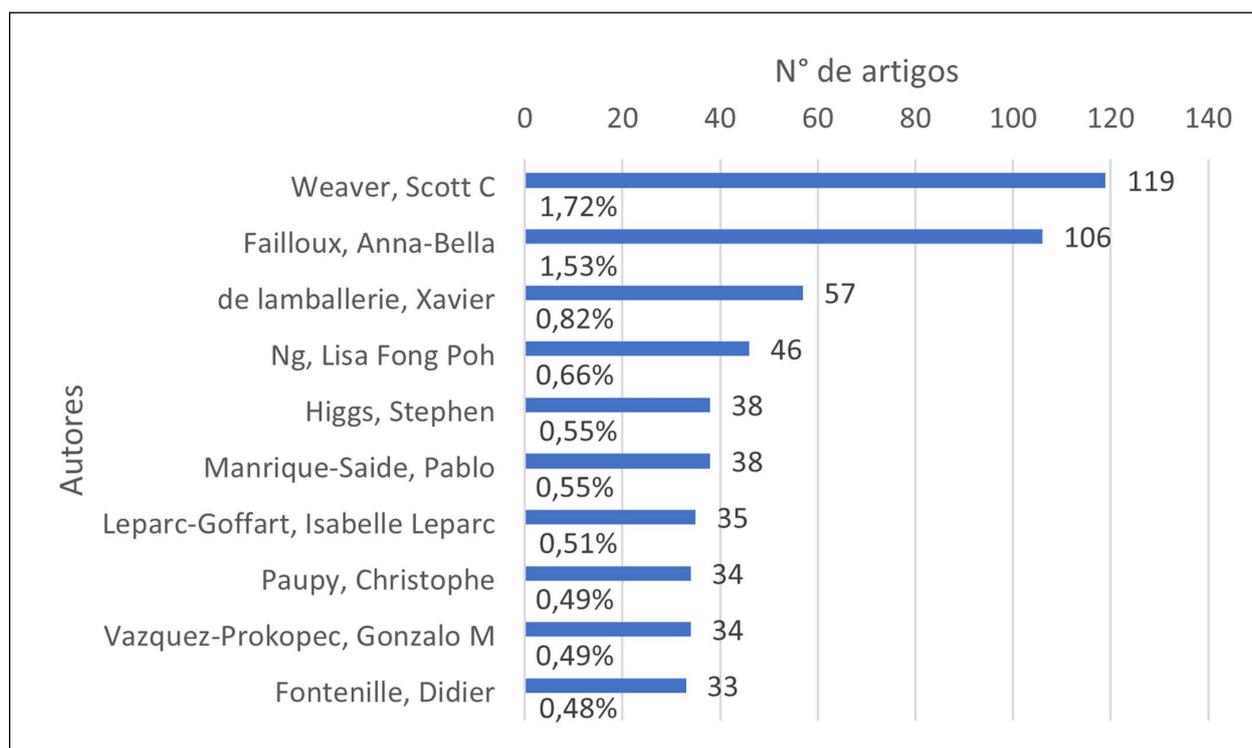


Figura 7 – Distribuição da produtividade científica sobre a chikungunya dos dez primeiros autores (2008 a 2022)
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Em um estudo anterior conduzido por Ram (2016, p. 54), foi examinada a contribuição significativa dos pesquisadores no campo da chikungunya durante o período de 2004 a 2013. M.M. Parida e Alian Michault emergiram como os autores mais produtivos durante esse intervalo. Notavelmente, embora Alian Michault fosse o segundo em termos de produção, seu índice de citação superava o de outros autores, indicando um impacto substancial de seus trabalhos na comunidade científica. Ram também destaca uma observação sobre Xavier De Lamballerie: mesmo estando na oitava posição em termos de produtividade, ele apresenta o mais alto quantitativo de citação média por artigo (ACPP) no grupo analisado. Essa métrica reforça a importância e a influência de seu trabalho, sugerindo que, embora sua quantidade de publicações possa ser menor, a qualidade e o impacto de seus artigos são altamente considerados por seus pares. Além disso, a análise de Ram também colocou Weaver e Failloux nas terceira e quarta posições, respectivamente, do *ranking* de produtividade, reforçando seus papéis proeminentes no estudo da chikungunya.

Ao se analisar o mapa de correlações entre autores relacionados à chikungunya (Figura 8), observa-se uma rede composta por 57 *clusters* distintos, entre os quais se destacam: roxo-claro (Weaver, Scott C.), azul-ciano (Failloux, Anna-Bella e De Lamballerie, Xavier), amarelo (Rizzoli, Anna Paola) e azul-claro (Sharp, Haelea M.). Nesse contexto, três pesquisadores destacam-se em termos de influência e conectividade: Weaver, Scott C., com 35 artigos e 62 conexões; Failloux, Anna-Bella, com 27 artigos e 75 conexões; e De Lamballerie, Xavier, com 14 artigos e 68 conexões. Essa segmentação de *clusters*, indicada pelas tonalidades roxo-clara para Weaver e azul-ciano para Failloux e De Lamballerie, não sinaliza uma divisão em seus focos de pesquisa. Todos convergem em sua especialização em virologia, conforme destacado pela Web of Science. E, especificamente, a relação entre Weaver e Failloux é fortalecida por seus interesses interligados em medicina tropical, doenças transmissíveis e no domínio interdisciplinar de saúde pública, ambiental e ocupacional.

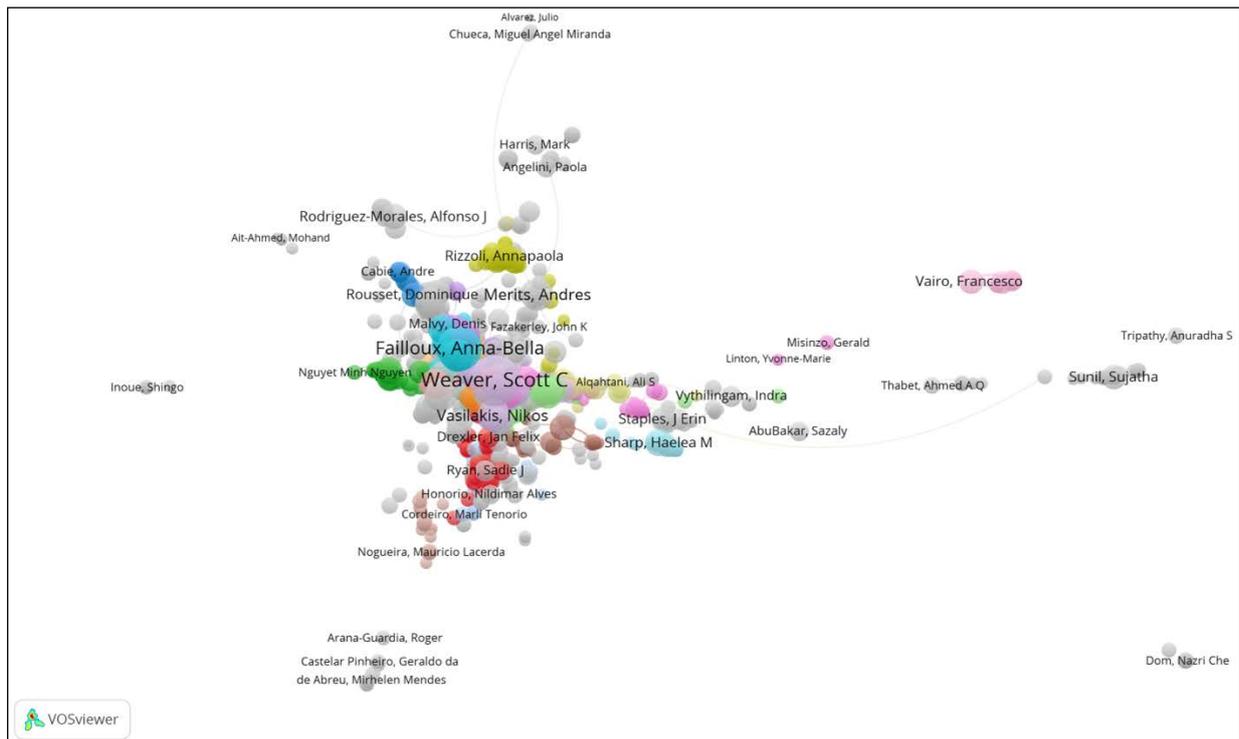


Figura 8 – Rede de colaboração científica sobre a chikungunya por autores (2008 a 2022)
Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Dando-se um passo atrás e observando-se a paisagem mais ampla da coautoria, percebe-se que as cores e as conexões não são meras representações gráficas. Elas ilustram um complexo *framework* de conhecimento, no qual cada tonalidade simboliza um *cluster*, uma comunidade de pesquisadores unidos por um tema de pesquisa compartilhado. Carvalho (2016) proporciona uma visão mais profunda desse fenômeno, ao descrever a coautoria como uma prática coletiva dentro da comunicação científica. Não se trata apenas de produzir em conjunto, mas de uma fusão de perspectivas individuais, experiências e *insights* que, quando combinados, potencializam a criação de conhecimento.

Análise das principais áreas de pesquisa sobre a chikungunya

Nesse segmento, a análise concentra-se exclusivamente em dados extraídos da Web of Science (WoS) para elucidar as áreas de pesquisa predominantes relativas à chikungunya. A decisão de utilizar essa base de dados decorre da incapacidade de realizar análises equivalentes usando a Scopus.

A análise revela que as áreas que mais se destacam em investigações sobre a chikungunya são: doenças transmissíveis, com uma participação de 23,13%; medicina tropical, representando 22,66%; e parasitologia, com 19,87% dos artigos (Figura 9).

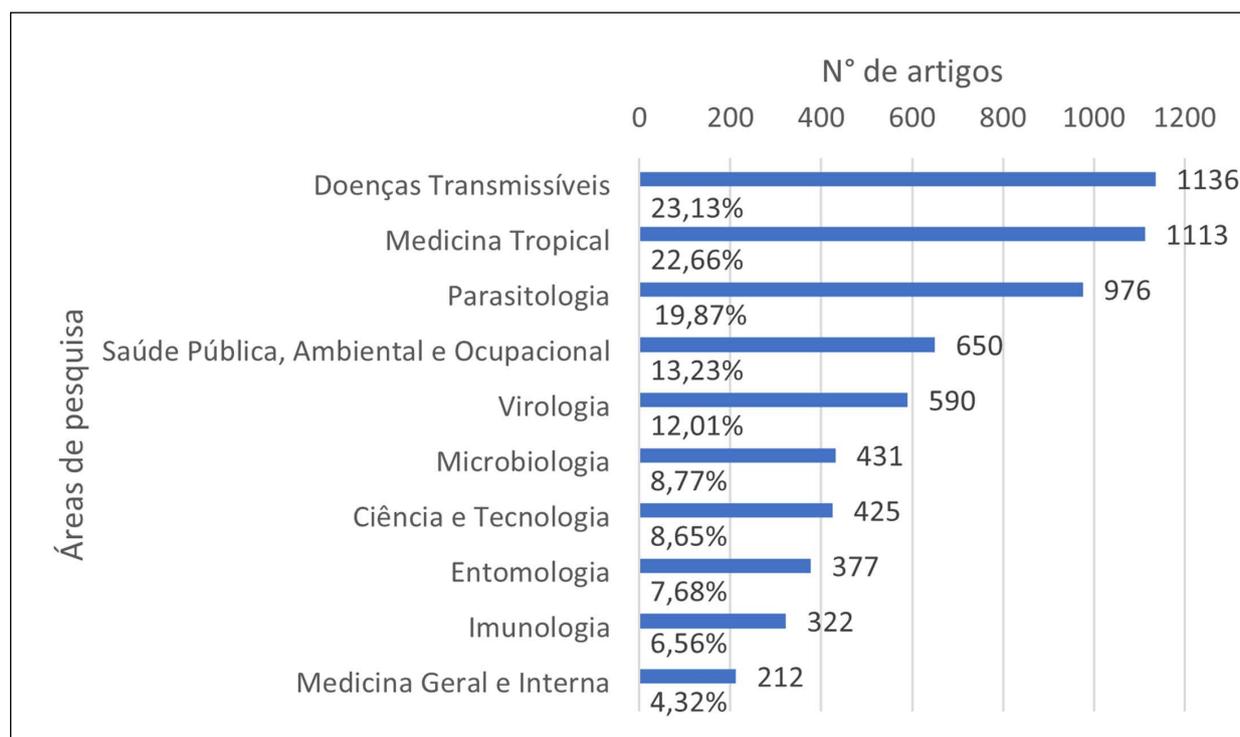


Figura 9 – Distribuição da produtividade científica sobre a chikungunya das dez primeiras áreas de pesquisa da Web of Science (2008 a 2022)

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Tal distribuição é esperada ao se considerar a natureza da chikungunya. A doença é uma arbovirose, cuja disseminação é predominantemente mediada, como mencionado antes, por dois mosquitos vetores: o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*. Ambos os mosquitos têm uma proeminência especial em regiões tropicais e subtropicais, um fato corroborado por Neves (2021, p. 15). Além disso, quando se analisam os tópicos e subtópicos ilustrados na Figura 9, destaca-se uma ênfase substancial na vigilância e no monitoramento da resistência antimicrobiana associada à chikungunya. Esse foco, amplamente evidente na área de doenças infecciosas, sublinha a imperativa necessidade de se monitorar continuamente as variações do vírus e compreender as ramificações dessas mudanças nas estratégias de tratamento e na contenção da doença.

Análise da ocorrência de palavras-chave

A análise de palavras-chave oferece uma compreensão da direção da pesquisa sobre a chikungunya e auxilia na previsão de futuros territórios de estudo. Na análise das correlações entre palavras-chave, conforme ilustrado na Figura 10, identifica-se a formação de cinco *clusters*, identificados pelas cores: verde (vírus, humano e vetor), vermelho (não humano), azul (macho), amarelo (genética) e roxo (isolamento e purificação). Do total de 1.000 palavras-chave, as dominantes no conjunto apresentado são: “vírus” com 3.830 artigos; “humano” com 3.493 artigos; e “vetor” com 3.087 artigos. Nota-se que todas essas palavras-chave têm aproximadamente 1.000 conexões, evidenciando sua relevância no contexto da pesquisa sobre a chikungunya.

É possível notar que as três principais palavras-chave fazem parte do *cluster* verde e estão bem próximas umas das outras, além de estarem próximas às palavras-chave principais dos outros cinco *clusters* indicados anteriormente. Para além disso, foi observado que todas as principais palavras-chave apresentadas estabelecem relações entre si. Essa análise indica que esse conjunto de palavras-chave é frequentemente

Juntos, esses esforços coletivos almejam não apenas aprofundar o conhecimento sobre a doença, como também desenvolver estratégias mais efetivas para lidar com a ameaça representada pela chikungunya.

As áreas predominantes na pesquisa sobre o tema foram, respectivamente: doenças transmissíveis (13,79%), medicina tropical (13,51%) e parasitologia (11,85%). O conhecimento produzido por essas áreas é fundamental à Vigilância em Saúde e ao planejamento de políticas públicas.

Com relação à produção científica internacional entre 2008 e 2022, os Estados Unidos, o Brasil e a França se destacaram. Os Estados Unidos lideraram como o país mais produtivo (36%), seguido pelo Brasil (15,20%) e pela França (13,48%). Interessante ressaltar a *performance* da França, que, apesar de ocupar a terceira posição em termos de produção por país, liderou no *ranking* de instituições e destacou-se significativamente na produtividade dos autores. Quanto às instituições, observou-se a liderança do Instituto Pasteur (5,79%), seguido pela Fundação Oswaldo Cruz (4,96%) e pelos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (4,68%). Analisando os principais autores no mapa de correlações, destacam-se Weaver, Scott C. (1,72%); Failloux, Anna-Bella (1,53%); e De Lamballerie, Xavier (0,82%). Seus interesses de pesquisa convergem em áreas como a da virologia; e Weaver e Failloux também demonstram afinidade em medicina tropical, doenças transmissíveis e saúde pública.

A colaboração entre pesquisadores, instituições e nações sinaliza um caminho promissor para estratégias eficazes de prevenção e tratamento. Essa sinergia não apenas potencializa a qualidade de vida das populações, mas também ressalta a importância da interação e do compartilhamento entre cientistas, capitalizando na diversidade de competências.

Ao envolver diferentes campos de conhecimento, a perspectiva multidisciplinar permite uma abordagem mais ampla e eficiente dos desafios complexos, promovendo o avanço científico e consolidando a capacidade de lidar com ameaças à saúde, como a chikungunya.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Thiago da Silva *et al.* Epidemia de chikungunya nas Américas: análise bibliométrica das publicações. **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, Campos dos Goytacazes, v. 14, n. 2, p. 28-31, 2019. DOI: <https://doi.org/10.29184/1980-7813.rcfmc.241.vol.14.n2.2019>. Disponível em: <https://revista.fmc.br/ojs/index.php/RCFMC/article/view/241>. Acesso em: 22 maio 2024.

BELLO, Diana Estefanía Vargas. Análise do processo de adesão e o acompanhamento dos participantes nas pesquisas clínicas sobre chikungunya: revisão de escopo. 2021. 139f. Dissertação (Mestrado em Informação e Comunicação em Saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021. 139 f. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/48223>. Acesso em: 22 maio 2024.

BETTIS, Alison A. *et al.* The global epidemiology of chikungunya from 1999 to 2020: a systematic literature review to inform the development and introduction of vaccines. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 16, n. 1, p. e0010069, 12 jan. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010069>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0010069>. Acesso em: 22 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Chikungunya: manejo clínico**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/chikungunya_manejo_clinico.pdf. Acesso em: 22 maio 2024.

CARVALHO, Lidiane dos Santos. The Knowledge Organization (KO) studies in the Health Field: a relational perspective. In: GUIMARAES, José Augusto Chaves; MILANI, Suellen Oliveira; DODEBEI, Vera (ed.). **Knowledge organization for a sustainable world: challenges and perspectives for cultural, scientific, and technological sharing in a connected society**. Baden-Baden: Ergon Verlag, 2016. p. 376-383.

CHALA, Bayissa; HAMDE, Feyissa. Emerging and re-emerging vector-borne infectious diseases and the challenges for control: a review. **Frontiers in Public Health**, Lausanne, v. 9, p. 715759, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.715759>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.715759/full>. Acesso em: 22 maio 2024.

CONTARET, Cédric *et al.* Visualization of scientific collaboration and themes for arbovirus disease in the Caribbean: a forty-year trend analysis with focus on dengue, zika and chikungunya. **Travel Medicine and Infectious Disease**, Amsterdã, v. 49, p. 102396, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2022.102396>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1477893922001429?via%3Dihub>. Acesso em: 22 maio 2024.

CULQUICHICÓN, Carlos *et al.* Bibliometric analysis of Oropouche research: impact on the surveillance of emerging arboviruses in Latin America [version 2; peer review: 3 approved]. **F1000Research**, Londres, 2017. *Preprint*. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.10936.2>. Disponível em: <https://f1000research.com/articles/6-194/v2>. Acesso em: 22 maio 2024.

CUNHA, Rivaldo V. da; TRINTA, Karen S. Chikungunya virus: clinical aspects and treatment – a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 112, n. 8, p. 523-531, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0074-02760170044>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mioc/a/JqRqyjsdtdVJrYSPwcrs9Tz/?lang=en>. Acesso em: 22 maio 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Annual epidemiological report for 2017**: chikungunya virus disease. Estocolmo: ECDC, 2019a. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/chikungunya-virus-disease-annual-epidemiological-report-2017>. Acesso em: 22 maio 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Annual epidemiological report for 2018**: chikungunya virus disease. Estocolmo: ECDC, 2019b. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/chikungunya-virus-disease-annual-epidemiological-report-2018>. Acesso em: 22 maio 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Annual epidemiological report for 2019**: chikungunya virus disease. Estocolmo: ECDC, 2021. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/chikungunya-virus-disease-annual-epidemiological-report-2019>. Acesso em: 22 maio 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Annual epidemiological report for 2020**: chikungunya virus disease. Estocolmo: ECDC, 2022. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/chikungunya-virus-disease-annual-epidemiological-report-2020>. Acesso em: 22 maio 2024.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL (ECDC). **Surveillance atlas of infectious disease**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: <http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>. Acesso em: 25 jan. 2024.

FONSECA, Bruna de Paula Fonseca e *et al.* Network analysis for science and technology management: evidence from tuberculosis research in Fiocruz, Brazil. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 12, n. 8, p. e0181870, 8 ago. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181870>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0181870>. Acesso em: 23 maio 2024.

FONTECHA, Gustavo; SÁNCHEZ, Ana; ORTIZ, Bryan. Publication trends in neglected tropical diseases of Latin America and the Caribbean: a bibliometric analysis. **Pathogens**, Basel, v. 10, n. 3, p. 356, 17 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/pathogens10030356>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/3/356>. Acesso em: 23 maio 2024.

GIBNEY, Katherine B. *et al.* Chikungunya fever in the United States: a fifteen year review of cases. **Clinical Infectious Diseases**, Chicago, v. 52, n. 5, p. e121-e126, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciq214>. Disponível em: <https://academic.oup.com/cid/article/52/5/e121/386612>. Acesso em: 24 maio 2024.

HJØRLAND, Birger. Domain analysis in information science: eleven approaches – traditional as well as innovative. **Journal of Documentation**, [s. l.], v. 58, n. 4, p. 422-462, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1108/00220410210431136>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/00220410210431136/full/html>. Acesso em: 24 maio 2024.

MASCARENHAS, Mariola *et al.* A scoping review of published literature on chikungunya virus. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 13, n. 11, p. e0207554, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207554>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0207554>. Acesso em: 24 maio 2024.

- NEVES, Thais Pucu. **Narrativas como contribuição para construção da memória da chikungunya**. 2021. 89 f. Dissertação (Mestrado em Informação e Comunicação em Saúde) – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/48225>. Acesso em: 24 maio 2024.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). **Health information platform for the Americas: chikungunya cases**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: <https://www3.paho.org/data/index.php/en/mnu-topics/chikv-en/550-chikv-weekly-en.html>. Acesso em: 10 maio 2024.
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Geographic spread of chikungunya in the Americas December 2013-December 2017**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: https://ais.paho.org/hip/viz/ed_chikungunya_amro.asp. Acesso em: 15 maio 2024.
- PERIANES-RODRIGUEZ, Antonio; WALTMAN, Ludo; VAN ECK, Nees Jan. Constructing bibliometric networks: a comparison between full and fractional counting. **Journal of Informetrics**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 1178-1195, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.10.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157716302036>. Acesso em: 24 maio 2024.
- RAM, Shri. A quantitative assessment of “chikungunya” research publications, 2004-2013. **Tropical Journal of Medical Research**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 52-60, 2016.
- ROCHA, Lucas. Casos de chikungunya crescem 50% no Brasil em 2023; saiba como prevenir. **CNN Brasil**, São Paulo, 25 abr. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/casos-de-chikungunya-crescem-50-no-brasil-em-2023-saiba-como-prevenir/>. Acesso em: 22 dez. 2023.
- SARVO, Denilson de Oliveira *et al.* M2N – Matrix to Network: *software* de conversão de matrizes para Gephi e VOSviewer. *In: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA*, 7, 21-23 jul. 2020, *on-line*. **Anais** [...]. Salvador: UFBA, 2020. p. 723-726. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/345851090_M2N_-_Matrix_to_Network_software_de_conversao_de_matrizes_para_Gephi_e_Vosviewer. Acesso em: 24 maio 2024.
- SOFYANTORO, Fajar *et al.* Growth in chikungunya virus-related research in ASEAN and South Asian countries from 1967 to 2022 following disease emergence: a bibliometric and graphical analysis. **Globalization and Health**, Londres, v. 19, n. 9, p. 1-14, 6 fev. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12992-023-00906-z>. Disponível em: <https://globalizationandhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12992-023-00906-z>. Acesso em: 23 maio 2024.
- SOUZA, William M. de *et al.* Spatiotemporal dynamics and recurrence of chikungunya virus in Brazil: an epidemiological study. **The Lancet Microbe**, Londres, v. 4, n. 5, p. e319-e329, maio 2023. DOI: [https://doi.org/10.1016/s2666-5247\(23\)00033-2](https://doi.org/10.1016/s2666-5247(23)00033-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666524723000332?via%3Dihub>. Acesso em: 23 maio 2024.
- VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. **VOSviewer Manual: manual for VOSviewer version 1.6.8**. Leiden: Universiteit Leiden, 2018. Disponível em: https://www.vosviewer.com/documentation/manual_vosviewer_1.6.8.pdf. Acesso em: 23 maio 2024.
- VEGA-RUA, Anubis *et al.* High Efficiency of temperate *Aedes albopictus* to transmit chikungunya and dengue viruses in the southeast of France. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 8, n. 3, p. e59716, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059716>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0059716>. Acesso em: 24 maio 2024.
- VERA-POLANIA, Felipe *et al.* Bibliometric assessment of scientific production of literature on chikungunya. **Journal of Infection and Public Health**, Oxford, v. 8, n. 4, p. 386-388, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2015.03.006>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1876034115000672>. Acesso em: 24 maio 2024.
- WEAVER, Scott C.; FORRESTER, Naomi L. Chikungunya: evolutionary history and recent epidemic spread. **Antiviral Research**, Amsterdã, v. 120, p. 32-39, ago. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2015.04.016>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0166354215001084>. Acesso em: 24 jun. 2023.