

LARGE LANGUAGE MODELS NA PESQUISA EM SAÚDE: EVOLUÇÃO CIENTÍFICA E TENDÊNCIAS BIBLIOMÉTRICAS

LARGE LANGUAGE MODELS IN HEALTH RESEARCH: SCIENTIFIC
EVOLUTION AND BIBLIOMETRIC TRENDS

Ciências da Saúde • 30/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/779986622](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/779986622)

Lucas Araújo de Godoy¹

Jorge Tavares Netto Passos²

Aline Szeliga³

Maria Renejeara Batista de Araújo⁴

Bruno Lopes Orfao Scorza Pereira⁵

Sabrina Ferreira Moreira⁶

Eluananda Borges Rodrigues⁷

Thiago de Freitas Santos⁸

Tatiana da Cunha Viegas dos Reis⁹

Clarissa Ferreira Pontual de Oliveira¹⁰

Lucrecia Helena Loureiro¹¹

RESUMO

O estudo analisou a produção científica sobre ferramentas de Inteligência Artificial utilizadas na pesquisa em saúde, por meio de indicadores bibliométricos relacionados à evolução temporal, autoria, colaboração científica, periódicos, instituições e estrutura conceitual da literatura. Trata-se de um estudo bibliométrico realizado na base Scopus, abrangendo publicações entre 2021 e 2026, analisadas por meio do software Bibliometrix/Biblioshiny no ambiente R®. Aplicaram-se as leis clássicas da bibliometria de Lotka, Bradford e Zipf, além de análises de coautoria, colaboração internacional e coocorrência de palavras-chave. A busca resultou em 1.388 documentos, distribuídos em 752 fontes, com taxa de crescimento anual de 43,1% e média de 19,18 citações por documento. Observou-se elevada colaboração científica, com média de 8,28 autores por artigo e colaboração internacional de 33,36%. O ChatGPT destacou-se como a ferramenta mais frequente na literatura, seguido por GPT, Gemini, Bard, Copilot, Claude e Llama. Os resultados evidenciam crescimento acelerado e caráter interdisciplinar da produção científica, fortemente estruturada em torno de ferramentas generativas, aplicações metodológicas da IA e discussões relacionadas à ética, integridade científica e transformação da comunicação acadêmica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Pesquisa em saúde; Bibliometria; ChatGPT. *Large language models*; Comunicação científica.

ABSTRACT

This study analyzed the scientific production on Artificial Intelligence tools used in health research through bibliometric indicators related to temporal evolution, authorship, scientific collaboration, journals, institutions, and conceptual structure of the literature. This is a

bibliometric study conducted in the Scopus database, covering publications from 2021 to 2026, analyzed using the Bibliometrix/Biblioshiny software in the R® environment. Classical bibliometric laws, including Lotka's, Bradford's, and Zipf's laws, were applied, in addition to co-authorship, international collaboration, and keyword co-occurrence analyses. The search retrieved 1,388 documents distributed across 752 sources, with an annual growth rate of 43.1% and an average of 19.18 citations per document. High scientific collaboration was observed, with an average of 8.28 authors per article and an international collaboration rate of 33.36%. ChatGPT emerged as the most frequent tool in the literature, followed by GPT, Gemini, Bard, Copilot, Claude, and Llama. The findings demonstrate accelerated growth and the interdisciplinary nature of scientific production, strongly structured around generative AI tools, methodological applications of AI, and discussions related to ethics, scientific integrity, and the transformation of academic communication.

Keywords: Artificial intelligence; Health research; Bibliometrics; ChatGPT; Large language models; Scientific communication.

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital tem promovido mudanças significativas na produção do conhecimento científico, especialmente no campo da saúde, onde o avanço das tecnologias computacionais vem modificando processos de busca, análise, síntese e disseminação das evidências científicas. Deste modo, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma das principais inovações tecnológicas contemporâneas, impactando não apenas a prática clínica, mas também as metodologias de pesquisa e comunicação científica (TOPOL, 2019).

Neste contexto, o crescimento exponencial da produção científica em saúde, associado à necessidade de síntese rápida e confiável das evidências, impulsionou o desenvolvimento de ferramentas de IA voltadas ao suporte metodológico e à produção acadêmica. Em consonância a estes fatores, surgiram os Grandes Modelos de Linguagem (LLMs, sigla em inglês para Large Language Models), sistemas de IA treinados com vastos volumes de dados textuais para compreender, processar e gerar linguagem natural de maneira fluida.

A exemplo LLA, destacam-se plataformas como ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot e Consensus, que passaram a ser utilizadas para revisão de literatura, organização de referências, análise textual, extração de dados e apoio à redação científica (SALLAM, 2023). Na prática, eles atuam como sistemas avançados de autocompletar, prevendo a próxima palavra mais provável com base no contexto fornecido.

Entre essas ferramentas, os modelos generativos de linguagem têm se destacado pela capacidade de interpretar e produzir textos complexos em linguagem natural, oferecendo suporte à elaboração de manuscritos científicos, construção de estratégias de busca, síntese de evidências e desenvolvimento de revisões sistemáticas. Estudos recentes demonstram que essas tecnologias podem contribuir para aumento da produtividade científica e otimização do tempo dedicado às atividades acadêmicas (KASNECI et al., 2023; BOMMASANI et al., 2021).

Além disso, ferramentas de IA aplicadas à pesquisa científica vêm sendo utilizadas em processos relacionados à medicina baseada em evidências, permitindo recuperação mais rápida de informações

relevantes e apoio à tomada de decisão científica. Plataformas especializadas em síntese de literatura científica, como Consensus e Elicit, exemplificam a incorporação da IA no processo de busca e interpretação de evidências em saúde (VAN DIS et al., 2023).

No contexto acadêmico, a utilização dessas ferramentas também tem ampliado possibilidades relacionadas à educação, treinamento científico e democratização do acesso ao conhecimento. Pesquisadores e estudantes vêm incorporando recursos de IA em atividades como elaboração de projetos, tradução científica, análise estatística e revisão textual, indicando mudanças significativas na dinâmica da produção científica contemporânea (DWIVEDI et al., 2023).

Observa-se, ainda, crescente reconhecimento institucional acerca do uso responsável da IA no meio acadêmico e científico. Organizações internacionais, periódicos científicos e universidades vêm estabelecendo diretrizes que permitem a utilização de ferramentas de IA em atividades relacionadas à pesquisa, desde que sejam respeitados princípios de transparência, supervisão humana, integridade científica e responsabilidade autoral. O *Committee on Publication Ethics* (COPE) destaca que ferramentas de IA podem auxiliar na redação e organização textual, porém não devem ser reconhecidas como autoras, sendo responsabilidade dos pesquisadores garantir a veracidade, originalidade e confiabilidade do conteúdo produzido (COPE, 2023).

De forma semelhante, editoras científicas como a *Elsevier* e a *Springer Nature* passaram a permitir o uso de IA generativa no processo de escrita acadêmica, desde que seu uso seja explicitamente declarado e que os autores mantenham total

responsabilidade pelo manuscrito (SPRINGER NATURE, 2023; ELSEVIER, 2023). Esses posicionamentos evidenciam que a incorporação da IA na pesquisa científica tende a consolidar-se como prática legítima no ambiente acadêmico contemporâneo, desde que orientada por normas éticas, critérios de transparência e supervisão humana qualificada.

No Brasil, a regulamentação do uso da IA no contexto acadêmico e científico vem avançando de forma significativa, especialmente a partir de 2025 e 2026, com ênfase nos princípios de transparência, responsabilidade humana e integridade científica. Destaca-se a Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026, que instituiu a Política de Integridade na Atividade Científica e estabeleceu diretrizes específicas para o uso de IA generativa em pesquisas financiadas pelo órgão, determinando a obrigatoriedade da declaração do uso dessas ferramentas em diferentes etapas da produção científica e reforçando que a responsabilidade sobre o conteúdo permanece exclusivamente humana. Paralelamente, o Ministério da Educação (MEC) lançou o “Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de IA na Educação”, documento orientador que estabelece recomendações para utilização ética, crítica e transparente da IA nos contextos educacional e acadêmico, enfatizando supervisão humana, proteção de dados e integridade pedagógica. Esses avanços evidenciam que o uso da IA no meio acadêmico brasileiro vem sendo progressivamente legitimado, desde que realizado em conformidade com normas éticas, transparência metodológica e responsabilidade científica.

Entretanto, a rápida expansão dessas tecnologias também tem suscitado importantes debates relacionados à ética, integridade

científica e confiabilidade das informações produzidas por sistemas automatizados. Questões relacionadas à autoria, plágio, viés algorítmico, alucinações de IA e transparência metodológica têm sido amplamente discutidas na literatura, evidenciando a necessidade de regulamentação e desenvolvimento de diretrizes para uso responsável dessas ferramentas no ambiente científico (EKMEKCI, et al., 2025; STOKEL-WALKER, 2023).

Outro aspecto relevante refere-se ao impacto das ferramentas de IA sobre os modelos tradicionais de produção e validação do conhecimento científico. A crescente automação de tarefas acadêmicas e metodológicas vem modificando o papel dos pesquisadores, exigindo novas competências relacionadas à avaliação crítica, curadoria de informações e supervisão dos conteúdos produzidos por IA (TRIPATHY et al., 2023).

Diante desse cenário, observa-se crescimento expressivo da produção científica relacionada às ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, refletindo sua consolidação como tema estratégico e interdisciplinar. Nesse sentido, estudos bibliométricos tornam-se fundamentais para compreender a evolução da literatura científica, identificar tendências, ferramentas mais utilizadas, principais atores envolvidos e lacunas do conhecimento, além de subsidiar futuras investigações e aplicações no campo da pesquisa em saúde. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, por meio de indicadores bibliométricos relacionados à evolução temporal, autoria, colaboração científica, periódicos, instituições e estrutura conceitual da literatura.

2. METODOLOGIA

Optou-se por um estudo bibliométrico que analisou a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, com base em documentos indexados em base de dados internacional, no período de 2021 a 2026. A bibliometria consiste na aplicação de métodos estatísticos e matemáticos para análise da produção científica, permitindo avaliar padrões de publicação, autoria, colaboração e disseminação do conhecimento por meio de indicadores confiáveis.

A busca foi realizada na base de dados Scopus, no mês de janeiro de 2026, utilizando-se descritores relacionados às ferramentas de IA generativa, LLMs e aplicações metodológicas na pesquisa em saúde. A estratégia de busca foi construída a partir de termos relacionados às principais ferramentas de IA utilizadas no ambiente acadêmico e científico, incluindo modelos generativos e sistemas de apoio à produção científica, aplicados aos campos título, resumo e palavras-chave (TITLE-ABS-KEY), com o objetivo de garantir maior abrangência e aderência temática aos documentos recuperados.

Foram considerados artigos científicos publicados no período delimitado, sendo excluídos documentos duplicados e aqueles que, após leitura de título e resumo, não se relacionavam diretamente com a temática proposta. A escolha da base Scopus justifica-se por sua ampla cobertura multidisciplinar e reconhecimento na comunidade científica internacional, especialmente nas áreas da saúde, tecnologia e informática médica, além de indexar periódicos revisados por pares e fornecer dados robustos para análises bibliométricas.

Os dados foram exportados em formato BibTeX e analisados por meio do software Bibliometrix, operacionalizado no ambiente R®,

com apoio da interface Biblioshiny. Foram realizadas análises descritivas da produção científica, incluindo evolução temporal das publicações, distribuição por periódicos, autoria, instituições e países, além de indicadores de colaboração científica nacional e internacional.

Aplicaram-se as leis clássicas da bibliometria, incluindo a Lei de Lotka para análise da produtividade dos autores, a Lei de Bradford para avaliação da dispersão dos periódicos e a Lei de Zipf para identificação da frequência e relevância das palavras-chave. Adicionalmente, foram construídas redes de coautoria, colaboração internacional, produção institucional e coocorrência de palavras-chave, representadas por meio de mapas, grafos e nuvens de palavras, permitindo a visualização das relações entre os principais atores, ferramentas e temas da produção científica.

Também foram realizadas análises da estrutura conceitual da literatura, com foco na identificação das principais ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, incluindo modelos generativos, plataformas de apoio à escrita acadêmica, síntese de evidências e automação metodológica. Os resultados foram apresentados em forma de tabelas, gráficos e mapas, possibilitando análise integrada dos padrões de produção científica, colaboração internacional e organização temática da literatura sobre o uso de ferramentas de IA na pesquisa em saúde.

3. RESULTADOS

A busca retornou 1.388 documentos publicados no período de 2021 a 2026, com taxa de crescimento anual de 43,1%, evidenciando expansão acelerada da produção científica sobre ferramentas de IA

utilizadas na pesquisa em saúde. Esses documentos estão distribuídos em 752 fontes, com média de citações por documento de 19,18 e idade média dos documentos de 1,53 anos, indicando relevância contemporânea e forte impacto recente da temática. Foram identificadas 3.621 palavras-chave dos autores, refletindo ampla diversidade temática e elevada complexidade conceitual do campo investigado.

O total de autoria/coautoria foi de 9.657 autores, sendo 58 responsáveis por publicações de autoria única. A média de coautoria foi de 8,28 autores por documento, com percentual de colaboração internacional de 33,36%, evidenciando intensa interação entre pesquisadores e formação de redes colaborativas globais. Esse comportamento é compatível com áreas altamente interdisciplinares e tecnológicas, nas quais diferentes especialistas atuam conjuntamente em pesquisas relacionadas à IA, ciência de dados, metodologia científica e saúde.

A elevada quantidade de autores e o expressivo índice de colaboração internacional demonstram que a temática possui forte inserção global, envolvendo pesquisadores de diferentes instituições e países. Ainda, a baixa proporção de documentos de autoria única reforça o caráter colaborativo da produção científica contemporânea relacionada ao uso da IA na pesquisa em saúde.

Os resultados também sugerem que o crescimento da produção científica acompanha a rápida disseminação de ferramentas generativas de IA, especialmente LLMs, impulsionando novas aplicações metodológicas no contexto acadêmico e científico. O aumento recente da literatura evidencia não apenas a popularização dessas ferramentas, mas também o interesse crescente em

compreender seus impactos, potencialidades e limitações no desenvolvimento da pesquisa em saúde.

De modo geral, os dados indicam que a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde apresenta crescimento recente, acelerado e altamente colaborativo, caracterizando um campo emergente, interdisciplinar e em rápida consolidação no cenário científico internacional.

A Tabela 1 apresenta a distribuição da produção científica de acordo com a Lei de Lotka, permitindo analisar a produtividade dos autores e identificar padrões de concentração da produção científica no campo da IA nas especialidades médicas.

Tabela 1: Lei de Lotka

Documentos Escritos	N. de Autores	Proporção de Autores
1	8643	0,894998447
2	666	0,068965517
3	178	0,018432225
4	82	0,00849125
5	30	0,003106555
6	20	0,002071037
7	10	0,001035518
8	9	0,000931966
9	3	0,000310655
10	4	0,000414207

11	3	0,000310655
13	1	0,000103552
14	2	0,000207104
15	1	0,000103552
16	1	0,000103552
17	2	0,000207104
21	1	0,000103552
22	1	0,000103552

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A distribuição geográfica das publicações evidencia a liderança dos Estados Unidos da América (EUA) na produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, seguidos por países como Reino Unido, China, Canadá e Austrália, que também apresentaram participação expressiva na literatura analisada. Observa-se predominância de países desenvolvidos, especialmente da América do Norte, Europa e Oceania, refletindo maior investimento em tecnologia, infraestrutura computacional e pesquisa científica relacionada à IA aplicada ao ambiente acadêmico e científico.

A análise da colaboração científica demonstra que grande parte das publicações está concentrada em produções nacionais (*Single Country Publications* – SCP), evidenciando que muitos estudos ainda são conduzidos por grupos de pesquisa localizados em um único país. Entretanto, verificou-se participação significativa de colaborações internacionais (*Multiple Country Publications* – MCP), especialmente entre países com tradição em inovação tecnológica e

pesquisa interdisciplinar, indicando fortalecimento das redes globais de colaboração científica.

Os resultados também evidenciam elevado percentual de colaboração internacional, compatível com o índice geral de coautoria internacional identificado no corpus analisado (33,36%). Esse comportamento demonstra que a produção científica sobre ferramentas de IA na pesquisa em saúde possui forte caráter global e interdisciplinar, envolvendo pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, instituições e países.

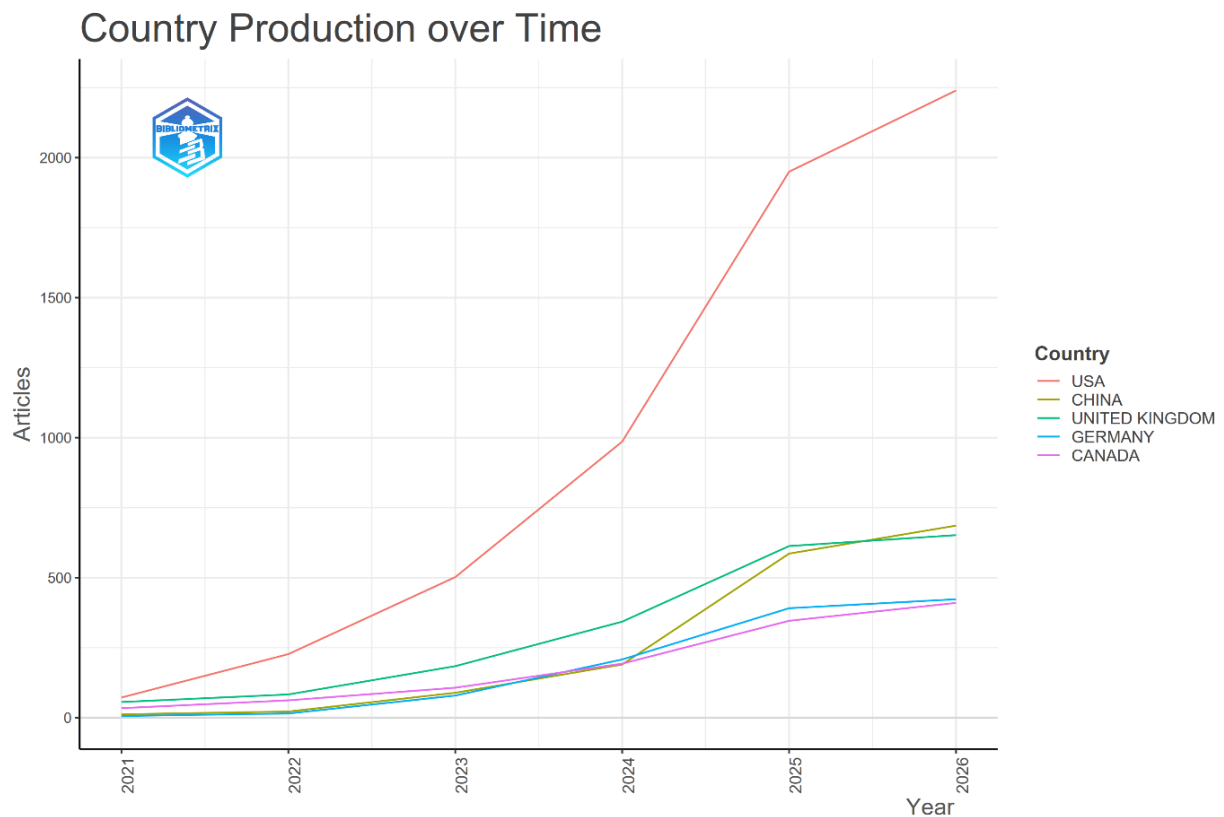
Observa-se ainda que países com maior tradição em ciência de dados, informática médica e saúde digital apresentam maior protagonismo na literatura, especialmente aqueles com forte presença de universidades de excelência e centros de inovação tecnológica. Esse padrão sugere que o avanço das ferramentas generativas de IA e LLMs vem sendo impulsionado principalmente por ecossistemas científicos altamente estruturados e internacionalizados.

Já, a crescente participação de países emergentes indica ampliação progressiva da disseminação dessas tecnologias no contexto acadêmico internacional. Embora ainda exista concentração da produção em países desenvolvidos, observa-se expansão gradual do interesse científico em diferentes regiões do mundo, refletindo a rápida popularização das ferramentas de IA no ambiente de pesquisa.

De modo geral, a distribuição geográfica da produção científica evidencia que o uso de ferramentas de IA na pesquisa em saúde constitui um campo globalizado, interdisciplinar e em rápida

expansão, caracterizado por intensa colaboração científica internacional e crescente integração entre pesquisadores de diferentes países e instituições (Figura 2).

Figura 1: Distribuição geográfica da produção por relevância de citação



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A distribuição geográfica das publicações evidencia a liderança dos EUA na produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, seguidos por China, Reino Unido, Canadá e Austrália, que também apresentaram participação expressiva na literatura analisada. Observa-se predominância de países desenvolvidos, especialmente da América do Norte, Europa e Ásia, refletindo maior investimento em tecnologia, infraestrutura computacional e pesquisa científica relacionada à IA aplicada ao ambiente acadêmico e científico.

A análise da colaboração científica demonstra que a maioria das publicações está concentrada em produções nacionais SCP, com destaque para os EUA e China, evidenciando forte capacidade interna de produção científica e consolidação de grupos de pesquisa especializados em IA, ciência de dados e saúde digital. No entanto, verificou-se participação significativa em colaborações internacionais MCP, especialmente em países europeus e anglófonos, indicando elevado nível de integração em redes globais de pesquisa.

Entre os países com maior percentual de colaboração internacional, destacam-se Reino Unido, Canadá e Austrália, que apresentaram forte inserção em estudos multicêntricos e cooperação científica internacional. Esse comportamento sugere que a produção científica relacionada às ferramentas de IA na pesquisa em saúde possui caráter altamente interdisciplinar e globalizado, favorecendo o desenvolvimento de redes colaborativas entre diferentes instituições e países.

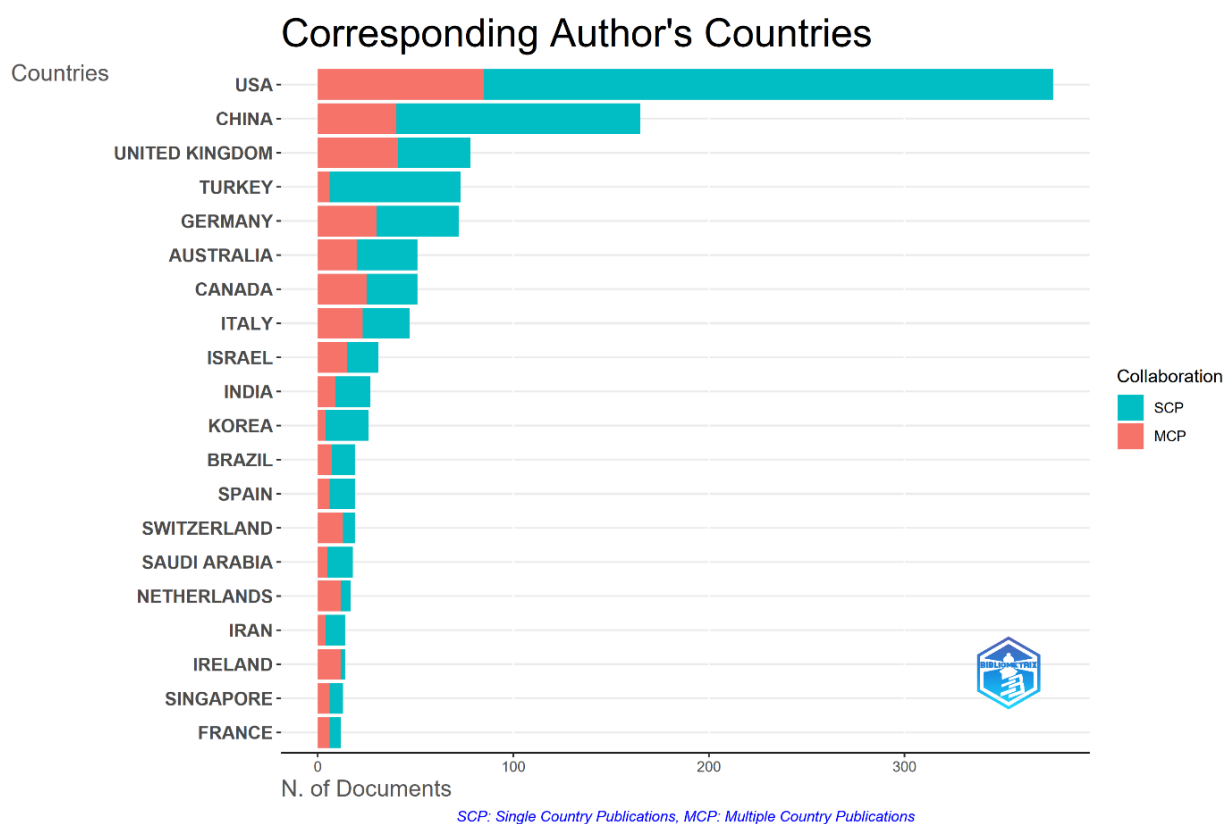
Observa-se ainda crescimento progressivo da participação de países emergentes, especialmente China e Índia, refletindo ampliação dos investimentos em IA, ciência de dados e inovação tecnológica. Esse movimento evidencia expansão global das pesquisas relacionadas às ferramentas generativas de IA e crescente democratização do acesso a essas tecnologias no ambiente acadêmico internacional.

Por outro lado, verificou-se que países com maior tradição em informática médica, saúde digital e pesquisa metodológica apresentam maior protagonismo na literatura científica, especialmente aqueles com forte presença de universidades de excelência e centros de inovação tecnológica. Esse padrão reforça a

relação entre infraestrutura científica, investimento tecnológico e capacidade de produção acadêmica em temas emergentes relacionados à IA.

De modo geral, a distribuição geográfica da produção científica evidencia que o uso de ferramentas de IA na pesquisa em saúde constitui um campo global, interdisciplinar e em rápida expansão, caracterizado por intensa colaboração científica internacional e crescente integração entre pesquisadores, instituições e países (Figura 3).

Figura 2: Países dos autores correspondentes



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise da produção científica anual evidencia crescimento expressivo das publicações relacionadas às ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde no período de 2021 a 2026. Observa-se que, nos anos iniciais, a produção apresentou volume mais discreto, com 36 publicações em 2021 e 45 em 2022, indicando

estágio inicial de consolidação do tema no cenário científico internacional.

A partir de 2023, verifica-se aumento acentuado da produção científica, alcançando 154 publicações, o que representa crescimento expressivo em relação aos anos anteriores. Esse comportamento torna-se ainda mais evidente em 2024, quando o número de documentos praticamente dobra, atingindo 367 publicações, refletindo expansão acelerada do interesse acadêmico sobre o uso de ferramentas de IA na pesquisa em saúde.

O pico da produção ocorreu em 2025, com 570 documentos publicados, evidenciando intensa ampliação da literatura científica relacionada às aplicações de IA no desenvolvimento da pesquisa, escrita científica, revisão de literatura, análise de dados e apoio metodológico em saúde. Esse crescimento coincide com a popularização de ferramentas generativas de IA e LLMs, especialmente após a ampla disseminação de plataformas como ChatGPT, Gemini, Claude, Copilot e Consensus no ambiente acadêmico.

Em 2026, observa-se redução para 216 publicações. Entretanto, esse comportamento pode estar relacionado à indexação parcial do ano no momento da coleta dos dados, não representando necessariamente diminuição real da produção científica.

De modo geral, os resultados demonstram que a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde apresenta crescimento recente, acelerado e exponencial, caracterizando um campo emergente, altamente dinâmico e em rápida consolidação no cenário científico contemporâneo (Tabela 2).

Tabela 2: Produção científica anual

Year	Articles
2021	36
2022	45
2023	154
2024	367
2025	570
2026	216

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise das instituições mais produtivas evidencia a liderança da University of Toronto, que apresentou crescimento expressivo e contínuo ao longo do período analisado, consolidando-se como a instituição com maior volume de publicações sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde. Em seguida, destaca-se a Mayo Clinic, que demonstrou expansão significativa da produção científica, especialmente a partir de 2023, evidenciando forte atuação em pesquisas relacionadas à aplicação de IA no ambiente acadêmico e científico.

A Harvard Medical School também apresentou crescimento progressivo e consistente das publicações, com aumento acentuado entre 2024 e 2026, indicando fortalecimento das linhas de pesquisa voltadas ao uso de ferramentas generativas de IA, LLMs e apoio metodológico à pesquisa em saúde. De forma semelhante, a University of California demonstrou elevada produtividade científica

ao longo do período, refletindo a consolidação de pesquisas interdisciplinares envolvendo saúde digital, ciência de dados e IA.

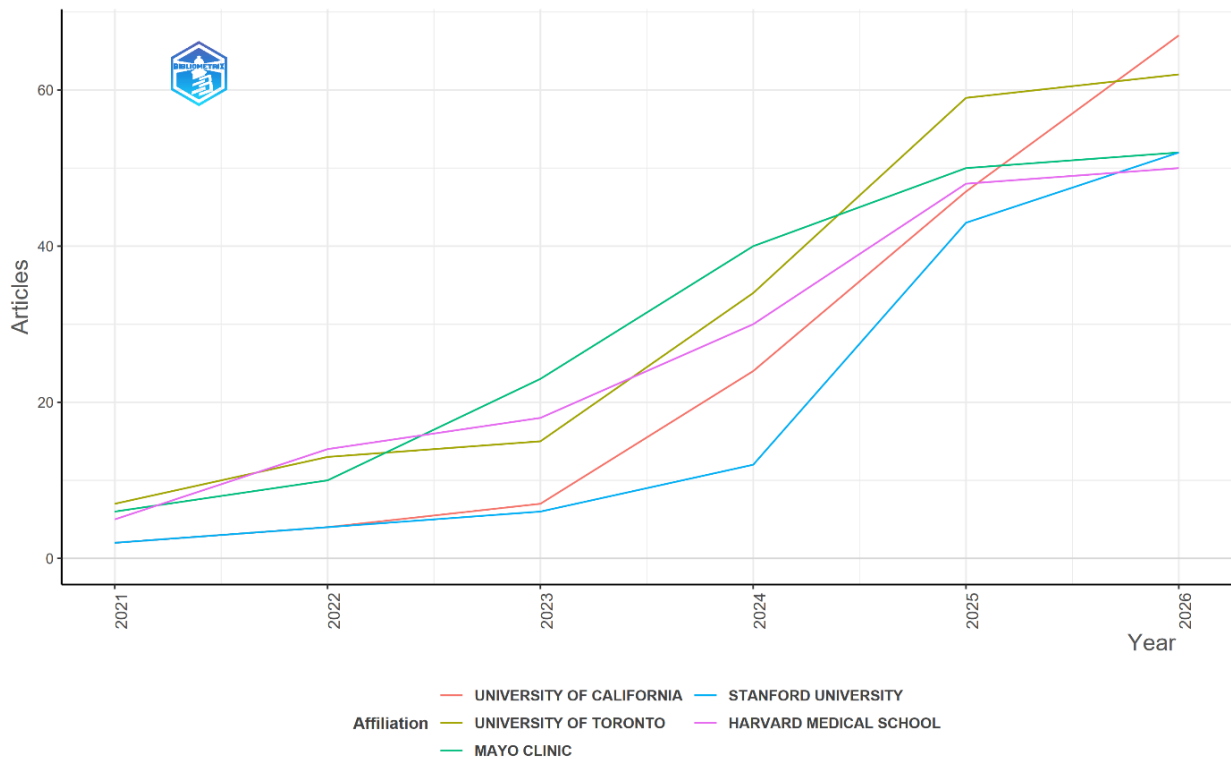
A Stanford University, embora com produção inicial mais discreta, apresentou crescimento expressivo nos anos mais recentes, especialmente entre 2024 e 2026, indicando expansão de suas atividades científicas relacionadas ao uso de IA generativa, automação da pesquisa e análise de dados em saúde. Esse comportamento evidencia rápida institucionalização das ferramentas de IA no contexto acadêmico e científico internacional.

Observa-se ainda predominância de instituições localizadas em países desenvolvidos, especialmente EUA e Canadá, caracterizados por elevado investimento em tecnologia, infraestrutura computacional e inovação científica. A concentração da produção em universidades e centros de excelência demonstra que o desenvolvimento e a aplicação das ferramentas de IA na pesquisa em saúde vêm sendo impulsionados principalmente por instituições altamente estruturadas e internacionalizadas.

De modo geral, os resultados indicam crescimento progressivo da produção institucional ao longo do período analisado, refletindo a rápida expansão das ferramentas generativas de IA e o aumento do interesse acadêmico sobre suas aplicações metodológicas, científicas e educacionais no contexto da pesquisa em saúde (Figura 4).

Figura 3: Análise das instituições mais produtivas ao longo dos anos

Affiliations' Production over Time



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Figura 5 apresenta, de forma resumida, a distribuição dos periódicos segundo a Lei de Bradford, evidenciando a dispersão da produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde. A tabela foi construída considerando-se o número de periódicos necessário para publicar determinada quantidade de artigos, permitindo identificar o núcleo de periódicos mais produtivos e as zonas subsequentes de dispersão da literatura científica.

Observou-se que a Zona 1 concentrou os periódicos mais devotados ao tema, destacando-se *Journal of Medical Internet Research*, *Frontiers in Artificial Intelligence*, *Frontiers in Digital Health*, *BMC Medical Education* e *Nature Digital Medicine* entre os títulos com maior produtividade. Também compuseram esse núcleo periódicos voltados à informática médica, educação em saúde, saúde digital e inovação tecnológica, evidenciando a centralidade dessas áreas na

discussão sobre o uso de ferramentas de IA na produção científica em saúde.

Ainda na Zona 1, observam-se periódicos relevantes relacionados à educação médica, metodologia científica e transformação digital da pesquisa, incluindo títulos voltados à IA generativa, saúde digital e tecnologias emergentes. Esses resultados reforçam o caráter interdisciplinar da temática, que integra áreas como informática em saúde, ciência da informação, educação, metodologia da pesquisa e comunicação científica.

Na Zona 2, verificou-se aumento considerável no número de periódicos, porém com menor produtividade individual, predominando títulos com uma ou duas publicações. Entre eles, destacam-se periódicos das áreas de saúde pública, bioinformática, pesquisa clínica, educação médica e ciência de dados, indicando que, embora exista um núcleo consolidado de periódicos altamente produtivos, a temática também se encontra amplamente disseminada em diferentes campos científicos.

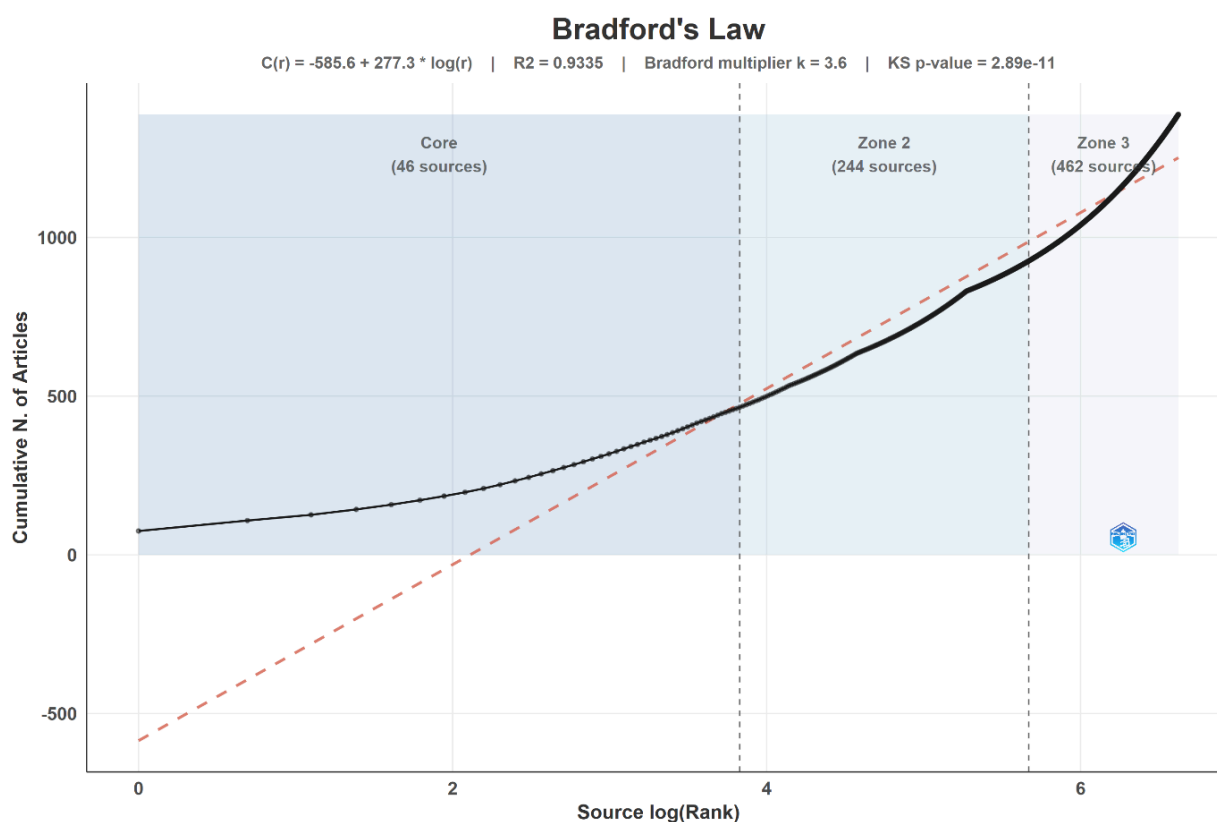
Além disso, a Zona 2 incorpora periódicos de diversas especialidades médicas e áreas correlatas, incluindo enfermagem, saúde coletiva, medicina baseada em evidências, pesquisa qualitativa e gestão em saúde. Esse comportamento evidencia que as ferramentas de IA vêm sendo exploradas em múltiplos contextos metodológicos e assistenciais, reforçando a transversalidade do tema e sua inserção em diferentes domínios da pesquisa em saúde.

Já a Zona 3 apresentou elevada dispersão da produção científica, reunindo grande número de periódicos com apenas uma publicação cada. Essa ampla distribuição demonstra que o uso de

ferramentas de IA na pesquisa em saúde ainda se encontra em fase de expansão e experimentação, sendo abordado por diferentes comunidades científicas e em múltiplas áreas do conhecimento.

De modo geral, os resultados confirmam o padrão clássico descrito pela Lei de Bradford, no qual um núcleo restrito de periódicos concentra a maior parte das publicações, enquanto um número crescente de periódicos contribui com menor volume individual. No entanto, a elevada dispersão observada sugere que a produção científica sobre ferramentas de IA na pesquisa em saúde apresenta forte caráter interdisciplinar, expansão recente e ampla capilaridade temática, refletindo a rápida incorporação dessas tecnologias no ambiente acadêmico e científico.

Figura 4: Distribuição dos periódicos segundo a Lei de Bradford



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise das fontes mais relevantes evidencia forte concentração da produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa

em saúde em periódicos voltados à informática médica, saúde digital e inovação tecnológica. O periódico *Journal of Medical Internet Research* destacou-se como a principal fonte de publicação, com 75 artigos, evidenciando seu protagonismo nas discussões relacionadas ao uso de tecnologias digitais e IA no contexto da pesquisa e da saúde.

Em seguida, destaca-se o *JMIR Formative Research*, com 33 publicações, reforçando a relevância da família de periódicos JMIR na disseminação de estudos sobre ferramentas digitais, tecnologias emergentes e inovação metodológica em saúde. Também apresentaram produção expressiva periódicos como *BMJ Open* (18 artigos), *Frontiers in Digital Health* (17) e *International Journal of Medical Informatics* (15), demonstrando forte presença de revistas voltadas à saúde digital, informática em saúde e transformação tecnológica da prática científica.

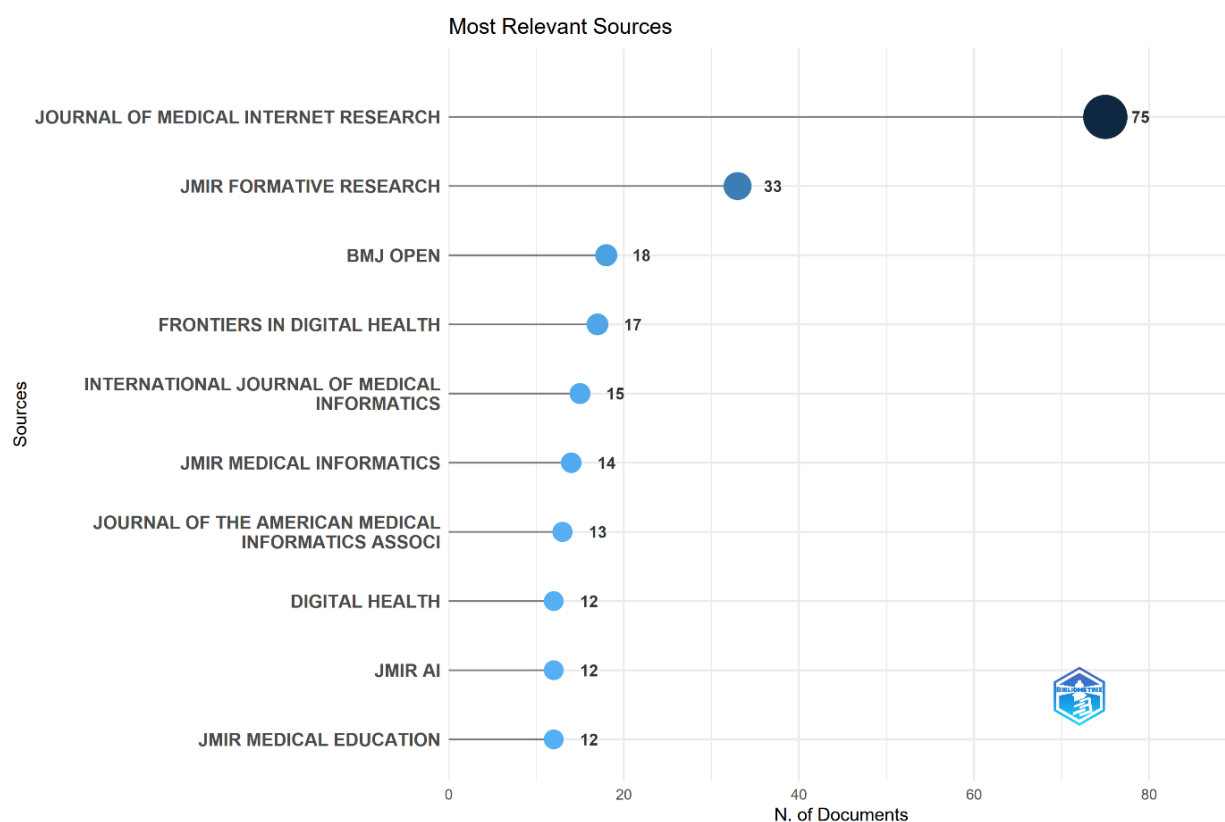
Observa-se ainda participação relevante de periódicos especializados em IA e ciência de dados aplicadas à saúde, como *JMIR Medical Informatics* (14 artigos), *Journal of the American Medical Informatics Association* (13), *Digital Health* (12) e *JMIR AI* (12), indicando crescente consolidação do tema em veículos científicos de alto impacto voltados especificamente à integração entre tecnologia e saúde.

Diante desse cenário, a presença de periódicos multidisciplinares e de acesso aberto evidencia a rápida expansão e disseminação internacional das pesquisas relacionadas ao uso de ferramentas de IA no ambiente acadêmico. Esse comportamento reforça o caráter interdisciplinar da temática, que integra áreas como medicina,

informática, educação, metodologia científica, ciência de dados e saúde digital.

De modo geral, os resultados demonstram que a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde está concentrada em periódicos especializados em saúde digital, informática médica e inovação tecnológica, refletindo a consolidação progressiva do campo e o crescente interesse científico pelas aplicações da IA no desenvolvimento da pesquisa em saúde (Figura 6).

Figura 5: Lista de periódicos mais relevantes



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise da frequência das palavras-chave evidenciou a predominância de termos centrais relacionados ao uso de ferramentas de IA na pesquisa em saúde. O termo ChatGPT apresentou a maior frequência entre as ferramentas identificadas (735 ocorrências), seguido por GPT (51), Gemini (28), Bard (22), Copilot

(9), Llama (7), Claude (6) e Perplexity AI (3), demonstrando forte presença de modelos generativos e grandes modelos de linguagem na literatura científica recente. Esses achados evidenciam a rápida incorporação dessas tecnologias em diferentes etapas da produção científica em saúde, especialmente em atividades relacionadas à escrita acadêmica, síntese de evidências e apoio à pesquisa.

Entre as ferramentas mais frequentes, destaca-se o predomínio absoluto do ChatGPT, incluindo diferentes variantes como GPT-4, GPT-4o e GPT-3.5, o que sugere sua ampla aceitação e utilização pela comunidade científica. A elevada frequência desse modelo pode estar relacionada à sua popularização, facilidade de acesso e capacidade de auxiliar em tarefas como revisão de literatura, redação científica, análise textual, extração de dados e geração de conteúdos acadêmicos. Assim, a presença expressiva de termos relacionados ao GPT reforça a centralidade dos LLMs no desenvolvimento contemporâneo da pesquisa em saúde.

Também se observou crescimento da presença de outras ferramentas generativas, como Gemini e Bard, associadas ao ecossistema de IA da Google, indicando ampliação da diversidade de plataformas utilizadas pelos pesquisadores. O Gemini apresentou 28 ocorrências, incluindo variantes como Google Gemini e Gemini Advanced, enquanto Bard totalizou 22 menções. Esses resultados sugerem consolidação progressiva dessas ferramentas no contexto acadêmico e científico, especialmente em tarefas relacionadas à busca de informações, apoio à escrita e síntese de conteúdos.

Ferramentas voltadas à produtividade e assistência computacional, como Copilot (9 ocorrências), também foram identificadas, demonstrando interesse crescente no uso de sistemas de apoio

automatizado para escrita, programação e organização de informações científicas. De modo semelhante, modelos abertos como Llama (7) e Claude (6) apareceram na literatura, evidenciando expansão do interesse por alternativas aos modelos comerciais mais difundidos. Embora menos frequente, a ocorrência de Perplexity AI (3) demonstra a inserção de ferramentas voltadas à recuperação inteligente de informações e síntese automatizada de conteúdos científicos.

Além das ferramentas específicas, observou-se elevada frequência de termos relacionados às tecnologias subjacentes, como artificial intelligence, generative AI, LLMs, *natural language processing*, *machine learning* e *deep learning*, evidenciando que a produção científica está fortemente estruturada em torno de modelos generativos e sistemas avançados de processamento de linguagem natural. A presença recorrente de termos como *prompt engineering*, *AI-assisted writing* e *AI-generated content* demonstra crescente interesse da literatura no desenvolvimento de estratégias para otimizar a interação entre pesquisadores e sistemas de IA.

No contexto metodológico, destacam-se termos relacionados à produção científica e síntese de evidências, como *systematic review*, *literature review*, *evidence synthesis*, *data extraction*, *qualitative research*, *thematic analysis* e *bibliometric analysis*, indicando que as ferramentas de IA vêm sendo amplamente utilizadas para apoiar diferentes etapas do processo de pesquisa científica. Esses achados reforçam o papel emergente da IA como suporte metodológico em revisões de literatura, organização de dados e análise de informações científicas.

Também se observou forte presença de termos associados à escrita científica e produtividade acadêmica, como *scientific writing*, *academic writing*, *research productivity* e *manuscript preparation*, evidenciando que a literatura tem explorado o potencial das ferramentas generativas para auxiliar na elaboração de textos acadêmicos, estruturação de manuscritos e apoio à comunicação científica.

No campo ético e regulatório, verificaram-se termos como *ethics*, *research ethics*, *bias*, *hallucination*, *transparency*, *plagiarism*, *authorship* e *academic integrity*, indicando preocupação crescente da comunidade científica com os impactos do uso da IA na confiabilidade, originalidade e integridade da produção acadêmica. A presença desses termos demonstra que, paralelamente à expansão do uso das ferramentas, também cresce o debate sobre limites éticos, responsabilidade científica e necessidade de regulamentação.

Adicionalmente, observou-se a ocorrência de termos relacionados à educação e formação profissional, como *medical education*, *health education*, *teaching*, *learning* e *training*, sugerindo que as ferramentas de IA também vêm sendo incorporadas em processos de ensino, capacitação e desenvolvimento de competências em saúde.

De modo geral, a distribuição das palavras-chave evidencia que a produção científica sobre ferramentas de IA na pesquisa em saúde está estruturada em torno de quatro eixos principais: modelos generativos de linguagem, aplicações metodológicas na pesquisa científica, apoio à escrita acadêmica e questões éticas relacionadas ao uso dessas tecnologias. Esses resultados demonstram o caráter

objeto de estudo, mas como instrumento de apoio à produção científica, análise de dados e organização do conhecimento.

No eixo tecnológico, destacam-se palavras-chave como *machine learning*, *deep learning*, *natural language processing*, *prompt engineering* e *AI-generated content*, evidenciando a base computacional que sustenta as aplicações contemporâneas da IA na pesquisa acadêmica. A presença desses termos reforça a centralidade dos modelos de linguagem e sistemas de processamento textual na construção de soluções voltadas à automação e otimização das atividades científicas.

Também se observou forte presença de ferramentas específicas de IA, como Gemini, Bard, Copilot, Claude, Llama e Perplexity AI, indicando crescente diversificação das plataformas utilizadas pelos pesquisadores. Esses termos aparecem conectados principalmente a aplicações relacionadas à escrita acadêmica, recuperação de informações, síntese de literatura e apoio à tomada de decisão científica, demonstrando ampliação do ecossistema tecnológico utilizado na pesquisa em saúde.

No contexto da produção acadêmica, observam-se termos como *scientific writing*, *academic writing*, *manuscript preparation*, *productivity* e *research assistance*, evidenciando que a literatura tem explorado o potencial das ferramentas generativas para auxiliar na redação científica, organização textual e desenvolvimento de manuscritos. Esses achados sugerem transformação progressiva das práticas tradicionais de pesquisa e comunicação científica.

Adicionalmente, destacam-se termos relacionados à integridade e ética na pesquisa, como *ethics*, *research ethics*, *plagiarism*,

hallucination, bias, transparency, authorship e academic integrity, indicando preocupação crescente com os impactos do uso da IA sobre a confiabilidade, originalidade e responsabilidade científica. Esses elementos evidenciam que o avanço das ferramentas generativas ocorre paralelamente ao fortalecimento das discussões sobre regulamentação, supervisão humana e uso responsável da IA na produção científica.

No campo educacional, verificou-se a presença de termos como *medical education, health education, teaching, learning e training*, indicando que as ferramentas de IA também vêm sendo incorporadas em processos de ensino, capacitação e formação de pesquisadores e profissionais da saúde. Esses achados reforçam o caráter transversal da IA no ambiente acadêmico contemporâneo.

De modo geral, a rede de coocorrência das palavras-chave (Figura 8) revela a organização da produção científica em clusters temáticos interdependentes, destacando-se: (i) um núcleo central voltado às ferramentas generativas de IA e modelos de linguagem; (ii) um eixo metodológico relacionado ao uso da IA na condução da pesquisa científica; (iii) um eixo ético associado à integridade acadêmica, transparência e responsabilidade científica; e (iv) um eixo educacional voltado à formação e capacitação em saúde. Esses resultados evidenciam o caráter multidimensional, interdisciplinar e emergente do uso da IA na pesquisa em saúde.

Figura 7: Co-occurrence Network

uso de ferramentas de IA no desenvolvimento da pesquisa em saúde. O volume de publicações (1.388 documentos), aliado à média expressiva de citações por documento (19,18), evidencia não apenas a relevância recente da temática, mas também seu impacto científico internacional. Esse comportamento sugere que o avanço das ferramentas generativas e dos LLMs provocou transformação significativa nas práticas de produção e disseminação do conhecimento científico.

A análise da autoria revelou elevada participação de autores ocasionais, sendo que aproximadamente 89,5% dos autores publicaram apenas um artigo, conforme demonstrado pela distribuição de Lotka. Esse comportamento evidencia forte dispersão autoral e ausência de um núcleo consolidado de pesquisadores altamente produtivos, sugerindo que o campo ainda se encontra em processo de expansão e atraindo pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento, especialmente saúde, ciência da computação, informática médica, metodologia científica e educação.

Por outro lado, a média de coautoria (8,28 autores por documento) e o percentual de colaboração internacional (33,36%) evidenciam padrão colaborativo altamente expressivo, característico de áreas tecnológicas e interdisciplinares. A baixa proporção de documentos de autoria única reforça a natureza coletiva da produção científica contemporânea relacionada ao uso da IA na pesquisa em saúde. A colaboração internacional significativa também demonstra fortalecimento das redes globais de pesquisa e crescente integração entre pesquisadores, instituições e países.

A análise geográfica demonstrou predominância de países desenvolvidos, especialmente EUA, China, Reino Unido, Canadá e Austrália, refletindo maior investimento em tecnologia, infraestrutura computacional e inovação científica nessas regiões. Observou-se também crescimento progressivo da participação de países emergentes, especialmente China e Índia, indicando expansão global das pesquisas relacionadas às ferramentas generativas de IA e democratização progressiva do acesso a essas tecnologias no ambiente acadêmico internacional.

No que se refere às instituições, verificou-se concentração da produção científica em universidades e centros de excelência internacional, como University of Toronto, Mayo Clinic, Harvard Medical School, University of California e Stanford University. Essas instituições apresentaram crescimento progressivo das publicações ao longo do período analisado, evidenciando fortalecimento das linhas de pesquisa relacionadas à IA generativa, automação da pesquisa científica e apoio metodológico em saúde. Esse padrão reforça a relação entre investimento institucional, infraestrutura tecnológica e capacidade de produção científica em áreas emergentes.

A aplicação da Lei de Bradford evidenciou a existência de um núcleo restrito de periódicos altamente produtivos, composto principalmente por revistas voltadas à informática médica, saúde digital, IA e inovação tecnológica, como *Journal of Medical Internet Research*, *Frontiers in Artificial Intelligence* e *Frontiers in Digital Health*. Entretanto, verificou-se ampla dispersão da produção científica em diferentes periódicos e áreas do conhecimento, indicando forte caráter interdisciplinar e transversal da temática. Esse comportamento confirma o padrão clássico descrito pela Lei de

Bradford, no qual poucos periódicos concentram grande parte da produção científica enquanto numerosos periódicos contribuem com menor volume individual de publicações.

Quanto à estrutura conceitual, a análise das palavras-chave revelou forte concentração em termos relacionados às ferramentas generativas de IA, especialmente *ChatGPT*, *GPT*, *Gemini*, *Bard*, *Copilot*, *Claude* e *Llama*, demonstrando que os LLMs assumiram posição central na literatura científica recente. O predomínio do ChatGPT, com frequência muito superior às demais ferramentas, sugere ampla aceitação e rápida incorporação desse modelo em atividades relacionadas à escrita acadêmica, síntese de evidências, revisão de literatura, análise textual e apoio metodológico à pesquisa em saúde.

Observou-se, ainda, elevada frequência de termos relacionados às tecnologias subjacentes, como *artificial intelligence*, *generative AI*, *machine learning*, *deep learning* e *natural language processing*, evidenciando que a produção científica está fortemente estruturada em torno de sistemas avançados de processamento de linguagem natural e automação de tarefas acadêmicas. Também se destacaram termos relacionados à metodologia científica, como *systematic review*, *bibliometric analysis*, *evidence synthesis* e *data extraction*, indicando que as ferramentas de IA vêm sendo amplamente utilizadas em diferentes etapas do processo de pesquisa científica.

No campo ético e regulatório, a presença de termos como *ethics*, *bias*, *hallucination*, *plagiarism*, *authorship*, *transparency* e *academic integrity* demonstra crescente preocupação da comunidade científica com os impactos do uso da IA na confiabilidade, originalidade e responsabilidade da produção acadêmica. Esses

achados evidenciam que a rápida expansão das ferramentas generativas ocorre paralelamente ao fortalecimento das discussões sobre regulamentação, supervisão humana e uso responsável da IA na pesquisa científica.

Dessa forma, a identificação de clusters temáticos inter-relacionados demonstra que a produção científica sobre ferramentas de IA na pesquisa em saúde integra diferentes dimensões, tecnológica, metodológica, educacional e ética, caracterizando um campo altamente interdisciplinar, dinâmico e em rápida consolidação. De modo geral, os achados indicam que a área apresenta crescimento exponencial, intensa colaboração científica internacional, ampla dispersão temática e forte potencial de transformação das práticas tradicionais de pesquisa e comunicação científica no contexto da saúde.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo atingiu seu objetivo ao analisar a produção científica sobre ferramentas de IA utilizadas na pesquisa em saúde, permitindo caracterizar sua evolução, distribuição, principais atores e estrutura temática. Os resultados evidenciam que a área apresenta crescimento acelerado e elevada relevância contemporânea, refletindo a rápida incorporação das ferramentas de IA no desenvolvimento das atividades científicas e acadêmicas em saúde.

As análises confirmam que a produção científica está estruturada em torno de um núcleo restrito de periódicos altamente produtivos, conforme proposto pela Lei de Bradford, ao mesmo tempo em que revela elevada participação de autores ocasionais, indicando que o campo ainda se encontra em processo de consolidação. Observou-

se também intensa colaboração científica, evidenciada pela elevada média de coautoria e pelo expressivo percentual de colaboração internacional, reforçando o caráter global, interdisciplinar e colaborativo das pesquisas relacionadas à IA.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui ao evidenciar a dinâmica e organização da produção científica sobre ferramentas de IA aplicadas à pesquisa em saúde, demonstrando a consolidação progressiva de um novo eixo de investigação relacionado à automação de tarefas acadêmicas, síntese de evidências, análise de dados e produção científica assistida por IA. No âmbito prático, os achados permitem identificar tendências emergentes e ferramentas mais frequentemente utilizadas pela comunidade científica, como ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude e Consensus, podendo subsidiar pesquisadores, instituições acadêmicas e gestores na compreensão do impacto dessas tecnologias sobre os processos de pesquisa e produção do conhecimento.

Adicionalmente, a análise da estrutura conceitual revelou forte concentração em termos relacionados à IA generativa, processamento de linguagem natural, LLMs e metodologias de pesquisa científica, evidenciando que o campo está estruturado em torno da integração entre inovação tecnológica, comunicação científica e práticas metodológicas em saúde. Também se destacaram discussões relacionadas à ética, integridade científica, autoria, transparência e confiabilidade das informações produzidas por sistemas de IA, demonstrando preocupação crescente com o uso responsável dessas ferramentas no ambiente acadêmico.

Os resultados demonstram ainda que a produção científica apresenta forte caráter interdisciplinar, envolvendo áreas como

medicina, informática médica, ciência de dados, educação, saúde digital e metodologia científica. Essa transversalidade evidencia o potencial transformador das ferramentas de IA sobre diferentes etapas do processo de pesquisa, desde a revisão da literatura até a redação científica e análise de dados.

Como limitações, destaca-se a utilização de uma única base de dados, bem como a dependência das palavras-chave atribuídas pelos autores, o que pode influenciar a recuperação e interpretação das informações. Além disso, o rápido surgimento de novas ferramentas de IA pode fazer com que parte da produção científica ainda não esteja completamente indexada ou consolidada nas bases analisadas.

Para estudos futuros, sugere-se a ampliação das bases de dados investigadas, a inclusão de diferentes recortes temporais e a realização de análises comparativas entre áreas da saúde e tipos de ferramentas de IA. Recomenda-se também o aprofundamento das discussões relacionadas aos impactos éticos, metodológicos e educacionais do uso dessas tecnologias, considerando seu potencial de transformação sobre a produção, validação e disseminação do conhecimento científico em saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOMMASANI, Rishi et al. On the opportunities and risks of foundation models. **arXiv preprint arXiv:2108.07258**, 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). **Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026**. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do

CNPq. Brasília, DF: CNPq, 2026. Disponível em: [CNPq – Portaria nº 2.664/2026](#). Acesso em: 11 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial de IA na Educação**. Brasília, DF: MEC, 2026. Disponível em: [Referencial de IA na Educação – Governo Federal](#). Acesso em: 11 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação**. Brasília, DF: MEC, 2026. Disponível em: [Referencial de IA na Educação – MEC](#). Acesso em: 11 maio 2026.

DWIVEDI, Yogesh K. et al. Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. **International journal of information management**, v. 71, p. 102642, 2023.

EKMEKCI, Perihan Elif et al. A Study of Academics’ Perceptions of Ethical Implications of Generative Artificial Intelligence on Scientific Research and Publishing. **Journal of Empirical Research on Human Research Ethics**, v. 20, n. 4, p. 190-199, 2025.

JIANG, Fei *et al.* Artificial intelligence in healthcare: past, present and future. **Stroke and vascular neurology**, v. 2, n. 4, 2017.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and individual differences**, v. 103, p. 102274, 2023.

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. Deep learning. **nature**, v. 521, n. 7553, p. 436-444, 2015.

SALLAM, Malik. ChatGPT utility in healthcare education, research, and practice: systematic review on the promising perspectives and valid concerns. In: **Healthcare**. MDPI, 2023. p. 887.

STOKEL-WALKER, Chris. ChatGPT listed as author on research papers: many scientists disapprove. 2023.

TOPOL, Eric. **Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again**. Hachette UK, 2019.

TRIPATHY, Koushik et al. A red and watering eye. **bmj**, v. 383, 2023.

VAN DIS, Eva AM et al. ChatGPT: five priorities for research. **Nature**, v. 614, n. 7947, p. 224-226, 2023.

¹ Engenheiro de Produção, Especialista em Engenharia Biomédica com ênfase em Engenharia Clínica, Engenheiro e Preceptor no Instituto de Educação Médica - IDOMED. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Engenheiro Mecânico pela Universidade Estácio de Sá - UNESA, e-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Anestesiologista, Docente do Instituto de Educação Médica - IDOMED. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁴ Engenheira Civil, Discente do curso de Engenharia de Software pela Universidade Estácio de Sá (UNESA). E-mail dela: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Discente do curso de graduação em Educação física da Universidade Federal de São João del Rei - UGSJ. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Preceptora da Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Enfermeira pela Prefeitura Municipal de Itatiaia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Enfermeira pela Prefeitura Municipal de Volta Redonda, RT na Vigilância em saúde do trabalhador. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Engenheiro de Produção, Discente do curso de mestrado em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁹ Enfermeira, coordenadora do Centro de Trauma no Hospital Estadual Alberto Torres - HEAT. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹⁰ Mestre em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente em Ciências, Enfermeira, Docente do curso de graduação em Enfermagem Centro Universitário de Volta Redonda - UnIFOA, E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

¹¹ Doutora e Pós-Doutora em Ciências, Enfermeira, Docente do curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do Centro Universitário de Volta Redonda - UnIFOA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

