Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação

ESPECIALIZAÇÃO, COLABORAÇÃO E FINANCIAMENTO NA PESQUISA BRASILEIRA EM CIÊNCIAS DA VIDA E DA SAÚDE (2005–2021)[1]

SPECIALIZATION, COLLABORATION, AND FUNDING IN BRAZILIAN RESEARCH IN LIFE AND HEALTH SCIENCES (2005–2021)

ESPECIALIZACIÓN, COLABORACIÓN Y FINANCIAMIENTO EN LA INVESTIGACIÓN BRASILEÑA EN CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA SALUD (2005–2021)

Priscila Costa Albuquerque [2]
Juliana Freitas Lopes [3]
Fabio Zicker [4]
Bruna Fonseca [5]

Submetido em: 16/03/2026
Aprovado em: 27/07/2026
Publicado em: 31/07/2026

Artigo submetido ao sistema de similaridade turnitin

[1] Texto ampliado a partir do resumo submetido, avaliado, aprovado, apresentado e premiado no GT 7 - Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação do XXV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (Enancib), em 2025.

[2] Doutora e pesquisadora de pós-doutorado no Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS-FIOCRUZ). E-mail: priscila.costa@fiocruz.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0001-8185-024X

[3] Mestrado e Doutorado em Biologia Celular e Molecular pela Fundação Oswaldo Cruz. E-mail: juliana.flopes@fiocruz.br. ORCID: http://orcid.org/0009-0000-2755-2524

[4] Especialista, pesquisador em Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde Global no Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) Rio de Janeiro. E-mail: fabio.zicker@fiocruz.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9751-7430

[5] Pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e coordenadora do GRID (Grupo de Redes, Informação e Dados em Saúde) do Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS). E-mail: bruna.fonseca@fiocruz.br. ORCID: http://orcid.org/0000-0002-8795-2578

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento sistemático da produção científica brasileira em Ciências da Vida e da Saúde (CVS) entre 2005 e 2021, com base em 575.866 publicações com afiliação brasileira recuperadas da base Scopus. O estudo aplica indicadores bibliométricos, incluindo índice de especialização (IE), impacto de citação ponderado por campo (FWCI) e análise de redes de coautoria, para caracterizar padrões de especialização temática, colaboração internacional e distribuição de financiamento. Os resultados evidenciam uma base científica diversificada e disciplinarmente heterogênea, com especialização consolidada em Odontologia (IE = 3,9), Ciências Veterinárias (IE = 2,9) e Ciências Agrárias e Biológicas (IE = 2,0). Ao mesmo tempo, identificam-se assimetrias estruturais relevantes: disciplinas aplicadas apresentam menor inserção em redes internacionais de colaboração e menor proporção de financiamento declarado em comparação com as ciências básicas, sugerindo que os fluxos de apoio e visibilidade não acompanham a diversidade temática da produção nacional. Esses achados indicam que o sistema brasileiro de pesquisa em CVS opera com capacidades diferenciadas entre áreas, e que informações sistemáticas sobre sua estrutura constituem insumo relevante para o planejamento e a gestão de políticas científicas

Palavras-Chave: bibliometria; ciências da vida e da saúde; Brasil; especialização científica; financiamento de pesquisa.

Abstract: *This article presents a systematic mapping of Brazilian scientific output in Life and Health Sciences (LHS) between 2005 and 2021, based on 575,866 publications with Brazilian affiliation retrieved from the Scopus. The study applies bibliometric indicators, including the Specialization Index (SI), Field-Weighted Citation Impact (FWCI), and co-authorship network analysis, to characterize patterns of thematic specialization, international collaboration, and funding distribution. The results reveal a diversified and disciplinarily heterogeneous scientific base, with consolidated specialization in Dentistry (SI = 3.9), Veterinary Sciences (SI = 2.9), and Agricultural and Biological Sciences (SI = 2.0). At the same time, relevant structural asymmetries are identified: applied disciplines show lower integration into international collaboration networks and a smaller proportion of declared funding compared to basic sciences, suggesting that support and visibility flows do not reflect the thematic diversity of national output. These findings indicate that the Brazilian LHS research system operates with differentiated capacities across fields, and that systematic information about its structure constitutes a relevant input for the planning and management of science policy.*

Keywords: *bibliometrics; Life and Health Sciences; Brazil; scientific specialization; research funding.*

Resumen: *Este artículo presenta un mapeo sistemático de la producción científica brasileña en Ciencias de la Vida y de la Salud (CVS) entre 2005 y 2021, con base en 575.866 publicaciones con afiliación brasileña recuperadas de la base Scopus. El estudio aplica indicadores bibliométricos, incluyendo el índice de especialización (IE), el impacto de citación ponderado por campo (FWCI) y el*

análisis de redes de coautoría, para caracterizar patrones de especialización temática, colaboración internacional y distribución del financiamiento. Los resultados evidencian una base científica diversificada y disciplinariamente heterogénea, con especialización consolidada en Odontología (IE = 3,9), Ciencias Veterinarias (IE = 2,9) y Ciencias Agrarias y Biológicas (IE = 2,0). Al mismo tiempo, se identifican asimetrías estructurales relevantes: las disciplinas aplicadas presentan menor inserción en redes internacionales de colaboración y menor proporción de financiamiento declarado en comparación con las ciencias básicas, lo que sugiere que los flujos de apoyo y visibilidad no acompañan la diversidad temática de la producción nacional. Estos hallazgos indican que el sistema brasileño de investigación en CVS opera con capacidades diferenciadas entre áreas, y que la información sistemática sobre su estructura constituye un insumo relevante para la planificación y la gestión de políticas científicas.

Palabras clave: *bibliometría; ciencias de la vida y de la salud; Brasil; especialización científica; financiamiento de la investigación.*

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o sistema científico brasileiro tem operado sob crescentes pressões estruturais. Cortes orçamentários, instabilidade política e a ausência de uma agenda estratégica de longo prazo para ciência e tecnologia criaram um ambiente de restrição persistente para a pesquisa e o desenvolvimento (Mega, 2019). Ainda assim, universidades e instituições de pesquisa brasileiras mantiveram níveis relevantes de produção científica, evidenciando uma capacidade de resiliência institucional notável diante de condições adversas (Rodrigues, 2023). Compreender como essa produção se distribuiu, em quais áreas o Brasil tem maior especialização e onde persistem lacunas estruturais é fundamental para orientar políticas científicas mais eficazes.

As Ciências da Vida e da Saúde (CVS) constituem um domínio estratégico privilegiado para essa análise. Por um lado, concentram parte significativa do esforço científico nacional e respondem diretamente a demandas sociais urgentes; por outro, refletem as tensões entre capacidade instalada, disponibilidade de financiamento

e relevância das agendas de pesquisa (De Carvalho; De Souza, 2021). Uma avaliação sistemática da trajetória das CVS no Brasil permite, portanto, tanto identificar domínios de especialização consolidada quanto revelar áreas com financiamento insuficiente ou desempenho abaixo do potencial; informações essenciais para decisões baseadas em evidências sobre alocação de recursos e desenvolvimento institucional.

A relevância dessa análise é reforçada pelo perfil epidemiológico e ambiental do país. O Brasil enfrenta simultaneamente o peso das doenças infecciosas e o crescimento das condições crônicas não transmissíveis, configurando um duplo fardo sobre o sistema de saúde pública (Fonseca; Albuquerque; Zicker, 2020; Machado-Silva *et al.*, 2019). No plano ambiental, a perda de biodiversidade, o desmatamento, as mudanças climáticas e a degradação dos ecossistemas marinhos e terrestres (Giam, 2017; Soares *et al.*, 2021; Zilli *et al.*, 2020) impõem desafios crescentes à segurança alimentar, à saúde do solo e à sustentabilidade agrícola (Gaboardi; Candiotto; Panis, 2023). A capacidade do sistema científico de produzir pesquisa relevante e bem fundamentada nessas áreas é, portanto, um componente central da resiliência nacional.

Apesar disso, os estudos existentes sobre a pesquisa em CVS no Brasil têm se concentrado em indicadores bibliométricos isolados ou análises setoriais específicas, sem oferecer uma visão integrada de como a produção científica, a especialização temática e a distribuição de financiamento se articulam ao longo do tempo (Santos; Barros; Delduque, 2019). Este estudo busca suprir essa lacuna por meio de uma avaliação abrangente da pesquisa em CVS no Brasil entre 2005 e 2021. O objetivo é identificar padrões de especialização, examinar

a adaptação do sistema a restrições econômicas prolongadas e apontar domínios que demandam investimento estratégico prioritário.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir, são apresentados procedimentos metodológicos adotados na investigação.

2.1 RECUPERAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E LIMPEZA DOS DADOS

Artigos originais e artigos de revisão foram recuperados da base de dados Scopus (Elsevier B.V.) por meio de sua API de pesquisa, utilizando a biblioteca pybliometrics para Python (Rose; Kitchin, 2019). A escolha do Scopus fundamenta-se em três critérios: sua ampla cobertura de periódicos internacionais indexados em CVS, a disponibilidade de API estruturada para recuperação sistemática de metadados e sua consolidação como referência para estudos bibliométricos comparativos em escala nacional e internacional (Baas *et al.*, 2020).

Foram incluídas publicações que atendessem simultaneamente aos seguintes critérios: (i) classificadas na grande área temática de Ciências da Vida e da Saúde (CVS) segundo o esquema ASJC (All Sciences Journal Classification); (ii) publicadas entre 2005 e 2021; e (iii) com pelo menos um autor afiliado a uma instituição brasileira. O período 2005–2021 foi delimitado para capturar tendências de longo prazo, sendo 2021 definido como limite superior em razão da pandemia de COVID-19, que provocou um deslocamento expressivo da produção científica para temas relacionados à doença a partir de 2020, comprometendo a comparabilidade com anos anteriores.

A recuperação foi executada separadamente por ano e por área temática principal, com intervalos programados entre requisições

para conformidade com os limites da API. Para permitir análise comparativa, os dados globais de publicação para o mesmo período e áreas foram recuperados por meio da busca avançada de documentos do Scopus.

O conjunto de dados foi deduplicado com base no identificador único EID do Scopus, e registros com campo de autor nulo foram excluídos. Os dados processados foram armazenados em arquivos CSV e migrados para uma base de dados SQLite para consultas estruturadas.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DA ÁREA TEMÁTICA

O esquema de classificação de periódicos científicos ASJC da Scopus (Elsevier, *[s. d.]*), organiza periódicos científicos em quatro grandes áreas, subdivididas em 27 áreas temáticas principais e 334 áreas secundárias; um periódico pode ser atribuído a mais de uma área. A grande área CVS foi utilizada como critério de recuperação, e as áreas temáticas principais serviram como proxy para classificação das publicações.

A análise contemplou 11 áreas temáticas principais: cinco de Ciências da Vida (Ciências Agrárias e Biológicas; Bioquímica, Genética e Biologia Molecular; Imunologia e Microbiologia; Neurociência; Farmacologia, Toxicologia e Farmácia), cinco de Ciências da Saúde (Medicina; Enfermagem; Veterinária; Odontologia; Profissões da Saúde) e uma área multidisciplinar comum a ambas. Publicações indexadas em mais de uma área foram contabilizadas em cada área correspondente.

2.3 COAUTORIA E COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

Redes de coautoria foram construídas a partir das afiliações

institucionais dos autores, agregadas por país. Os dados foram estruturados como matrizes de adjacência ponderadas e importados para o Gephi 0.10.1 (Bastian; Heymann; Jacomy, 2009). As afiliações dos autores foram geocodificadas e visualizadas com os plugins *Map of Countries* e *GeoLayout* do Gephi. Nestas redes, os nós representam países, as arestas (conexões) representam ligações de coautoria e a espessura das arestas reflete a frequência da colaboração.

2.5 FINANCIAMENTO DA PESQUISA

Informações de financiamento foram extraídas dos metadados de agradecimentos das publicações recuperadas da Scopus, considerando os campos: identificador da bolsa, abreviatura da agência financiadora e instituição patrocinadora. Publicações sem reconhecimento de financiamento foram classificadas como não financiadas. Os dados foram agregados por área temática principal para análise comparativa.

2.6 ÍNDICE DE ESPECIALIZAÇÃO

O Índice de Especialização (IE) (Aksnes; Van Leeuwen; Sivertsen, 2014) foi utilizado para medir a participação relativa em pesquisa por áreas temáticas em comparação com a produtividade científica global. O IE foi calculado como a relação entre a participação brasileira na produção científica em uma determinada área temática e a participação global correspondente na mesma área durante o mesmo período. Um IE igual a 1 significa que a especialização do Brasil é equivalente à média global. Valores > 1 indicam especialização acima da média, enquanto valores < 1 indicam especialização abaixo da média.

2.7 MAPEAMENTO TEMÁTICO E AGRUPAMENTO

Para identificar os principais temas de pesquisa, foi realizada uma análise de coocorrência de termos utilizando o software VOS Viewer 1.6.20 (Eck; Waltman, 2010). Termos foram extraídos de títulos e resumos e filtrados pelo limiar mínimo de 10 ocorrências. Os termos foram agrupados utilizando a medida de força de associação (*association strength*) proposta por Van Eck e Waltman (2014). Quanto maior o número de publicações em que dois termos aparecem juntos, mais forte é a sua associação e mais próximas são as suas posições no mapa.

2.8 CITAÇÕES E *BENCHMARKS*

O impacto relativo das citações foi avaliado com duas métricas extraídas do SciVal (SciVal - Elsevier, *[s. d.]*): (i) *Outputs in Top Citation Percentiles*, que quantifica a proporção de publicações situadas nos 10% mais citados da base Scopus; e (ii) *Field-Weighted Citation Impact* (FWCI), que expressa a razão entre as citações recebidas pelas publicações brasileiras e a média esperada para publicações similares em tipo, ano e área na base Scopus.

Um FWCI = 1 corresponde à média global, valores > 1 indicam impacto acima da média e valores < 1, abaixo da média. A disponibilidade de dados no SciVal restringiu essa análise ao período 2014–2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, são apresentados os resultados e a discussão desta pesquisa.

3.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA

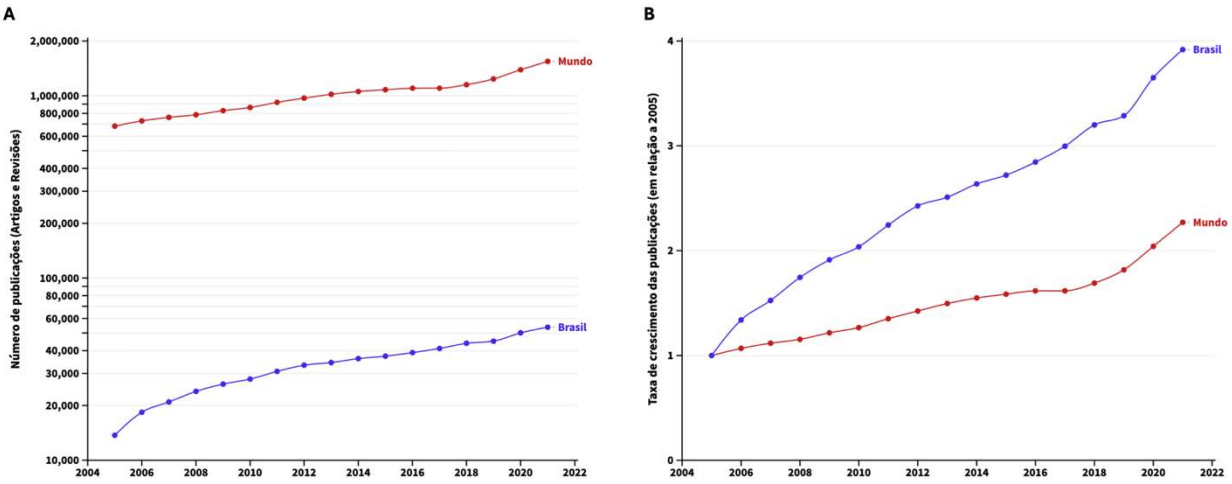
Após deduplicação e limpeza, foram identificadas 575.866

publicações com pelo menos um autor brasileiro nas CVS no período 2005–2021, distribuídas em 534.339 artigos originais (92,8%) e 41.527 revisões (7,2%) (Gráfico 1A). Esse conjunto representa 3,3% da produção global na mesma área e período (575.866 de 17.224.313 publicações), posicionando o Brasil em 12º lugar no ranking mundial de países e à frente de todos os países latino-americanos e de vários países europeus, ainda que atrás dos EUA, China e Reino Unido (dados não mostrados). A taxa de indexação na Scopus das publicações brasileiras foi 2,4 vezes superior à média global, indicando forte representatividade da produção nacional em periódicos indexados.

Esses indicadores confirmam o Brasil como contribuinte relevante para a pesquisa global em CVS, com crescimento consistente nas últimas décadas (Tramontin *et al.*, 2022). Entre 1995 e 2019, sua presença em periódicos de alto impacto cresceu de 0,3% para 1,5% em ciências da saúde e de 1% para 3% em saúde pública (Celeste *et al.*, 2021).

Nos primeiros cinco anos do período analisado, a taxa de crescimento das publicações brasileiras em CVS foi quatro vezes superior à média global (inclinação da reta: global 0,05178 ± 0,002946; Brasil 0,2228 ± 0,01719), sinalizando uma fase de expansão acelerada da capacidade nacional de pesquisa (Gráfico 1B).

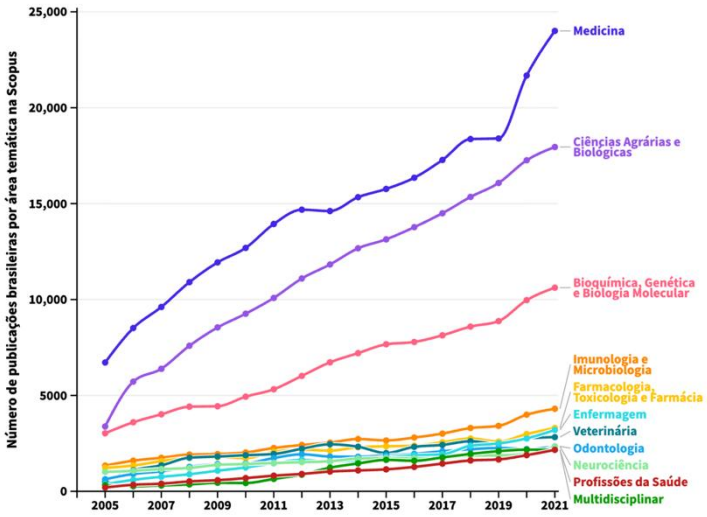
Gráfico 1 - (A) Contagem anual de publicações em Ciências da Vida e da Saúde no mundo e no Brasil (2005–2021), em escala logarítmica. **(B)** Taxa de crescimento das publicações em CVS em relação a 2005.



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

A produção concentrou-se nas áreas de Medicina e Ciências Agrárias e Biológicas, ambas com crescimento constante ao longo do período. Bioquímica, Genética e Biologia Molecular também registraram expansão expressiva, particularmente a partir de 2010 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Evolução anual da produção científica brasileira em CVS por área temática (2005–2021).



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

3.2 ESPECIALIZAÇÃO E MAPEAMENTO TEMÁTICO

A análise do Índice de Especialização (IE) revelou perfis distintos entre as áreas da CVS (Tabela 1). A Odontologia destaca-se como o campo mais especializado, respondendo por 12,9% das publicações globais na disciplina (IE=3,9), seguida pelas Ciências Veterinárias, com 9,8% (IE=2,9) e Ciências Agrárias e Biológicas (IE=2,0). Enfermagem (IE=1,2), Profissões da Saúde (IE=1,1), e Imunologia e Microbiologia (IE=1,1) apresentaram especialização ligeiramente acima da média global.

Em contrapartida, Medicina, Bioquímica, Neurociência e Farmacologia registraram IE=0,8, indicando especialização abaixo da média global. (IE=0,8)

Tabela 1 - Número de publicações, participação (%) e índice de especialização por áreas da CVS (2005–2021).

Área Temática principal	Número de publicações (Brasil)	Número de publicações (Mundo)	Participação (%)	Índice de Especialização (IE)
Odontologia	28.928	224.556	12,9	3,9
Veterinária	34.742	352.888	9,8	2,9
Ciências Agrícolas e Biológicas	194.611	2.955.465	6,6	2,0
Enfermagem	27.631	667.964	4,1	1,2
Profissionais de Saúde	17.748	465.055	3,8	1,1
Imunologia e Microbiologia	43.991	1.152.779	3,8	1,1
Medicina	250.785	9.633.988	2,6	0,8
Neurociência	26.734	981.647	2,7	0,8

Farmacologia, Toxicologia e Farmácia	36.968	1.323.730	2,8	0,8
Bioquímica, Genética e Biologia Molecular	111.335	4.419.527	2,5	0,8
Multidisciplinar	19.700	704.705	2,8	0,8

Fonte: Dados da pesquisa (2026)

Esses padrões de especialização refletem tanto vocações históricas do sistema científico brasileiro quanto alinhamento com prioridades nacionais estratégicas. A liderança em Odontologia é sustentada por décadas de desenvolvimento institucional, forte integração entre ensino, pesquisa e clínica, e inserção consolidada em circuitos internacionais de publicação, com destaque para implantodontia, biomateriais e epidemiologia bucal como subáreas de maior coautoria internacional (Fonseca; Cruz, 2023; Gonçalves *et al.*, 2019). Apesar disso, a excelência científica coexiste com profundas desigualdades no acesso ao cuidado: cerca de 50% da população brasileira encontra-se em alto risco de doença periodontal devido ao acesso limitado aos serviços odontológicos (Nascimento; Costa; Guerra, 2022), evidenciando uma desconexão entre produção científica e implementação de políticas públicas.

As Ciências Veterinárias apresentam especialização relevante, com destaque para genética animal, controle de doenças e saúde animal (McManus *et al.*, 2024). As Ciências Agrárias e Biológicas, por sua vez, constituem um pilar estratégico da pesquisa brasileira, com produção expressiva em ciência de alimentos, agricultura sustentável e pesquisa genética (Lopes Teixeira & Ferreira 2023; Martha Júnior & Lopes 2023; Vieira et al. 2021). O Brasil ocupa o

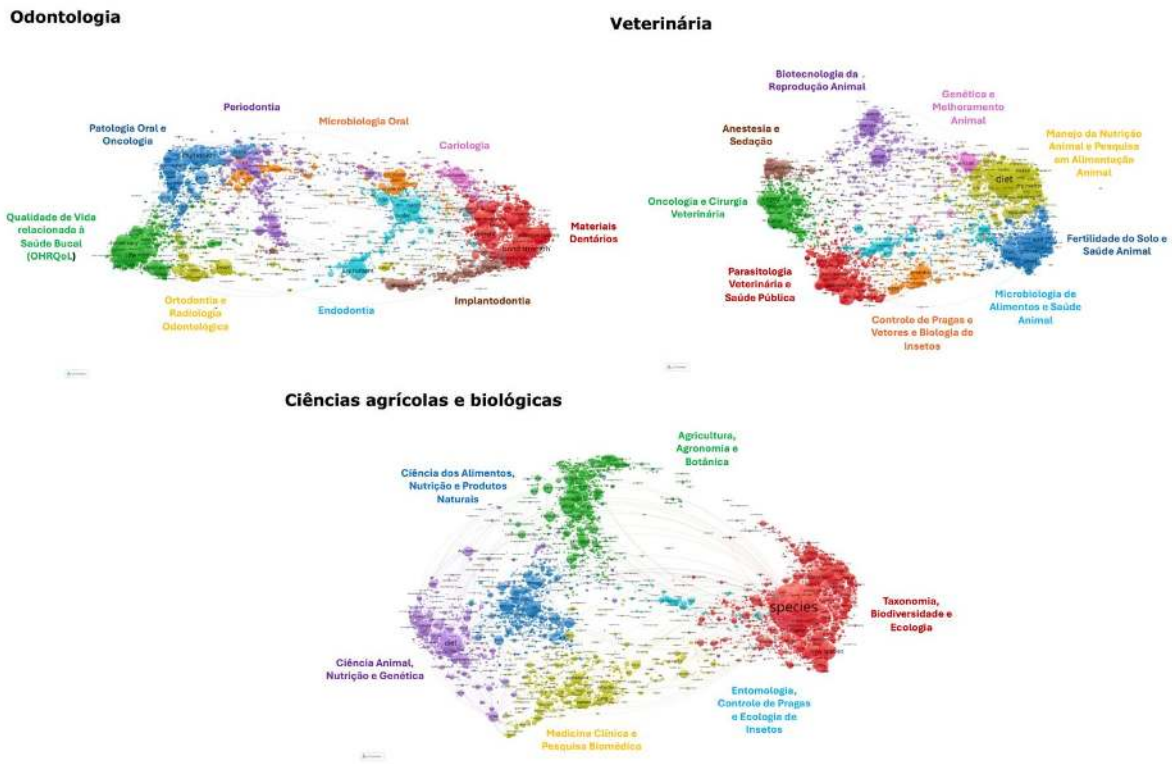
quarto lugar global em produção de pesquisa agrícola, com papel central da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) nesse cenário (Romani *et al.*, 2023).

Para aprofundar a caracterização dessas três áreas de maior especialização, foi realizado mapeamento temático por coocorrência de termos (Figura 1). Na Odontologia, identificaram-se nove agrupamentos: Materiais Odontológicos; Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Oral (OHRQoL); Patologia Oral e Oncologia; Ortodontia e Radiologia Odontológica; Periodontia; Endodontia; Microbiologia Oral; Implantodontia; Cariologia.

Na Veterinária também foram identificados nove agrupamentos: Parasitologia Veterinária e Saúde Pública; Oncologia e Cirurgia Veterinária; Fertilidade do Solo e Saúde Animal; Gestão da Nutrição Animal e Pesquisa sobre Alimentação Animal; Biotecnologia Reprodutiva Animal; Microbiologia Alimentar e Saúde Animal; Controle de Pragas e Vetores e Biologia de Insetos; Anestesia e Sedação; Genética e Reprodução Animal.

Nas Ciências Agrárias e Biológicas, seis agrupamentos foram identificados: Taxonomia, Biodiversidade e Ecologia; Agricultura, Agronomia e Botânica; Ciência Alimentar, Nutrição e Produtos Naturais; Medicina Clínica e Pesquisa Biomédica; Ciência Animal, Nutrição e Genética; Entomologia, Controle de Pragas e Ecologia dos Insetos.

Figura 1 - Agrupamentos de tópicos de pesquisa das áreas mais especializadas da CVS (Odontologia, Ciências Veterinárias e Ciências Agrárias/Biológicas).

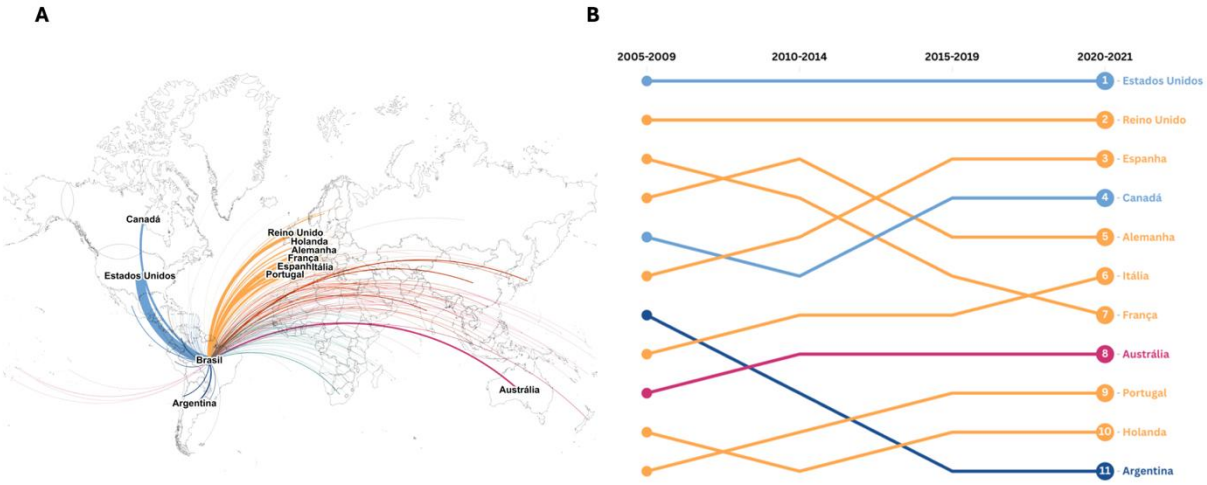


Fonte: Elaboração própria (2026)

3.3 COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

A análise das redes de coautoria revelou que os Estados Unidos e o Reino Unido constituem os principais parceiros internacionais do Brasil em CVS, seguidos pela Espanha, com maior intensidade de colaboração entre 2010 e 2019 (Figura 2A). A França, parceira de destaque no subperíodo 2005–2009, e a Argentina apresentaram declínio gradual de participação ao longo do período (Figura 2B).

Figura 2 - (A) Rede de colaborações internacionais do Brasil em pesquisa sobre CVS. **(B)** Ranking da coautoria internacional em CVS (2005-2021). As cores representam o continente dos autores: América do Norte (azul claro), África (verde escuro), Europa (amarelo), América do Sul (azul), Ásia (vermelho) e Oceania (rosa).



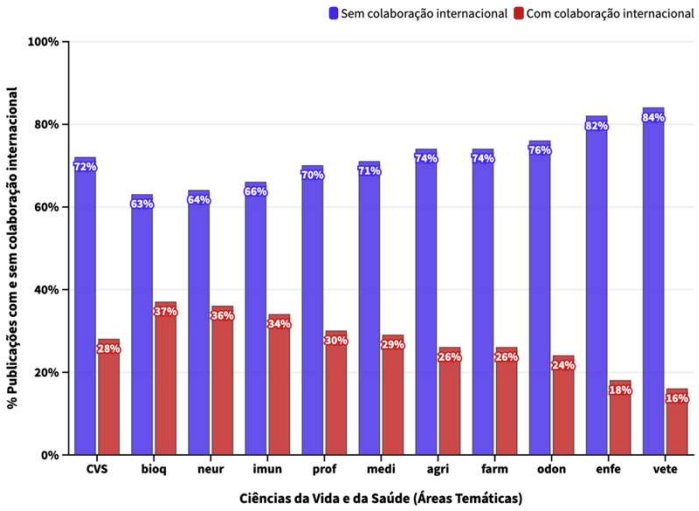
Fonte: Elaboração própria (2026)

As taxas de colaboração internacional variaram significativamente entre áreas temáticas (Gráfico 3). Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (37%), Neurociência (36%) e Imunologia e Microbiologia (34%) apresentaram os maiores níveis de engajamento externo, refletindo a natureza intrinsecamente global dessas disciplinas e sua maior inserção em redes de financiamento e infraestrutura compartilhada. Em contraste, Medicina Veterinária (16%), Enfermagem (18%) e Odontologia (24%) registraram os menores índices de coautoria internacional.

Essa assimetria entre áreas básicas e aplicadas sugere que os baixos índices de colaboração internacional em Enfermagem e Veterinária não refletem necessariamente isolamento científico, mas podem indicar uma orientação estratégica voltada para problemas nacionais. Ainda assim, o limitado engajamento externo nessas áreas pode restringir o acesso a metodologias emergentes, financiamento

internacional e visibilidade em periódicos de maior alcance. Esses aspectos merecem atenção no desenho de políticas de internacionalização científica.

Gráfico 3 - Publicações brasileiras nas CVS em coautoria internacional (%).



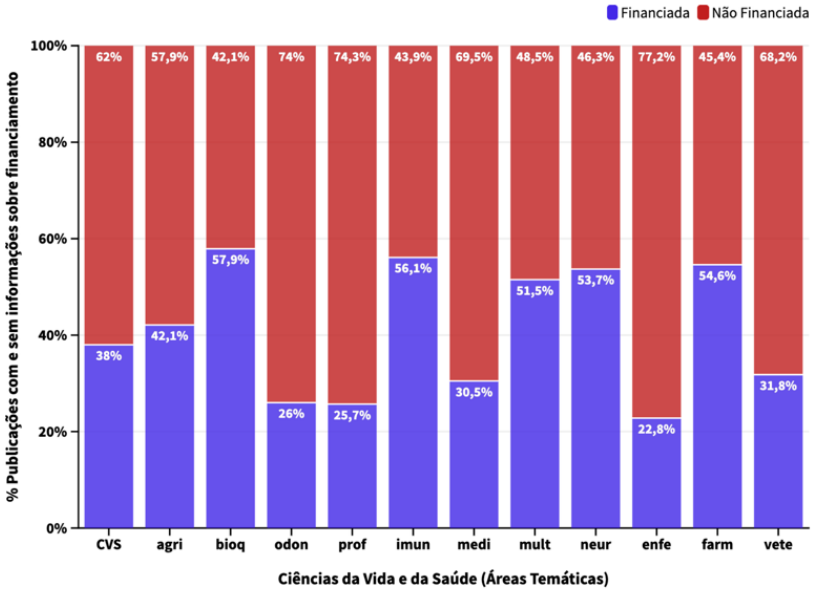
Fonte: Dados da pesquisa (2026)

3.4 FINANCIAMENTO DA PESQUISA

A proporção de publicações com reconhecimento explícito de financiamento variou expressivamente entre as áreas temáticas (Gráfico 4). Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (57,9%), Imunologia e Microbiologia (56,1%) e Ciências Agrárias e Biológicas (42,1%) registraram as maiores taxas de financiamento declarado.

No polo oposto, Enfermagem (77,2%), Profissões da Saúde (74,3%) e Odontologia (74,0%) apresentaram as maiores proporções de publicações sem financiamento reconhecido.

Gráfico 4 - Porcentagem de pesquisa financiada e não financiada nas áreas temáticas da CVS.



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

Esses padrões apontam para desalinhamentos estruturais entre a produção científica e os mecanismos de apoio financeiro. Áreas com elevada especialização e produção consistente (como Odontologia e Ciências Agrárias) figuram entre as com menor taxa de financiamento declarado, sugerindo que parte relevante de sua produção é sustentada por recursos institucionais não formalizados.

A expansão da pesquisa em CVS tem sido sustentada majoritariamente por universidades públicas, hospitais de pesquisa e agências federais, com participação limitada do setor privado e concentração geográfica nas regiões Sudeste e Sul (Helene; Ribeiro, 2011). Adicionalmente, o contexto de retração do financiamento público compromete projetos de longo prazo: o CNPq, principal agência federal de fomento à pesquisa, registrou redução de 57% em seus recursos entre 2013 e 2021 (Ribeiro; Oliveira; Garcia, 2023; Santiago *et al.*, 2023),

Além do volume de recursos, a arquitetura dos mecanismos de repasse representa um gargalo adicional. Atrasos no desembolso, rigidez nas rubricas de gastos e burocracia nos processos de aquisição reduzem a flexibilidade operacional e a capacidade de resposta do sistema de pesquisa (Massuda *et al.*, 2018). Uma arquitetura de financiamento mais transparente, flexível e estável é condição necessária tanto para a funcionalidade operacional de curto prazo quanto para a sustentabilidade sistêmica da pesquisa brasileira em CVS.

3.5 IMPACTO DE CITAÇÕES

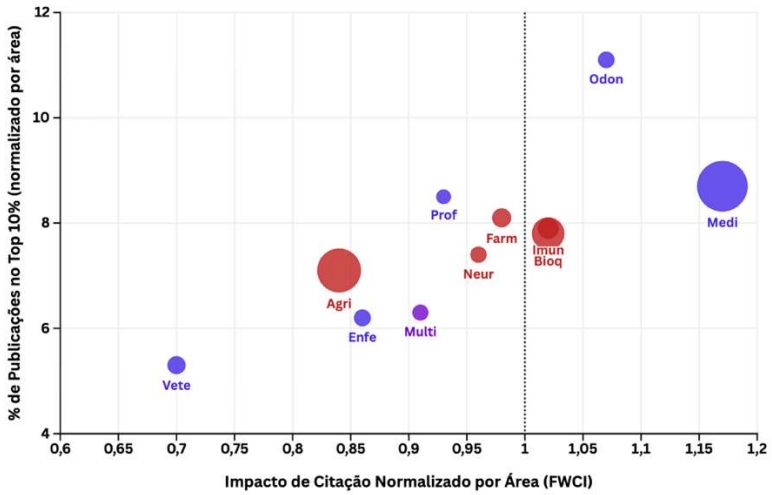
A análise do impacto de citações revelou desempenho heterogêneo entre as áreas temáticas da CVS (Gráfico 5). Medicina destacou-se com o maior FWCI do conjunto (1,15) e 8,7% de artigos entre os 10% mais citados globalmente. Odontologia também apresentou desempenho acima da média global (FWCI=1,07), com 11% das publicações no percentil superior de citações. Ciências Veterinárias obteve o menor desempenho do conjunto, com FWCI abaixo de 0,75 e menor participação nos percentis de citação mais altos.

Esses resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que métricas baseadas em citações refletem, em parte, características estruturais de cada disciplina e não apenas a qualidade intrínseca da pesquisa. Subáreas biomédicas tendem a apresentar densidades de citação naturalmente mais elevadas, favorecendo sistematicamente áreas como Medicina e Bioquímica em detrimento de domínios aplicados como Enfermagem, Ciências Veterinárias e Ciências Agrárias. Além disso, a predominância de publicações em periódicos

nacionais ou regionais cumpre papel fundamental na circulação do conhecimento local, ainda que em detrimento de sua inserção internacional.

O sistema Qualis da CAPES historicamente reforçou essa dinâmica ao privilegiar periódicos internacionais de alto fator de impacto, mesmo em áreas cujo alcance se realiza prioritariamente no âmbito nacional. Iniciativas recentes de reforma na avaliação da pesquisa brasileira têm começado a reconhecer essas limitações, alinhando-se à perspectiva de Ràfols (2019) e Sutz e Arocena (2020) que propõem reorientar as práticas avaliativas com base em princípios de relevância social, participação e diversidade epistêmica.

Gráfico 5 - Impacto de citação ponderado por área (FWCI) e a percentagem de publicações brasileiras em CVS no top 10%.



Fonte: Dados da pesquisa (2026)

4 LIMITAÇÕES

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A utilização exclusiva da base Scopus como fonte de dados pode subestimar a produção científica

em áreas com forte orientação regional, como saúde pública, agronomia e ciências veterinárias, cujos resultados frequentemente circulam em periódicos nacionais ou não indexados nas principais bases internacionais. Estudos futuros poderiam complementar essa análise com bases regionais, como SciELO e LILACS, para capturar de forma mais abrangente a produção orientada a contextos locais.

A análise da colaboração internacional baseou-se em dados formais de coautoria, o que pode não capturar parcerias informais, participação em redes temáticas ou colaborações em fase inicial. Da mesma forma, as informações sobre financiamento limitaram-se a menções explícitas nos agradecimentos, não contemplando apoio institucional (como infraestrutura laboratorial, bolsas internas ou pessoal técnico), o que pode subestimar o suporte à pesquisa em áreas com menor cultura de reconhecimento formal de financiamento.

Por fim, indicadores como FWCI e IE oferecem perspectivas úteis sobre padrões de produção e visibilidade, mas não capturam dimensões qualitativas da pesquisa, como relevância social, transferência de conhecimento ou impacto em políticas públicas. Este estudo os adota em perspectiva crítica, utilizando-os para identificar disparidades estruturais e desalinhamentos no sistema de pesquisa brasileiro, e não como medidas absolutas de qualidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mapeou a produção científica brasileira em Ciências da Vida e da Saúde entre 2005 e 2021, caracterizando padrões de especialização temática, colaboração internacional e distribuição de financiamento. A análise revelou uma fase de crescimento expressivo no início do período, com expansão acelerada da capacidade científica nacional, seguida de trajetória mais heterogênea entre áreas. O Brasil consolidou especialização em domínios estratégicos diretamente alinhados às prioridades nacionais de saúde pública e segurança alimentar, embora essas mesmas áreas apresentem menor acesso a financiamento formal; um desalinhamento estrutural que merece atenção. A assimetria entre ciências básicas e aplicadas, por sua vez, reforça os limites dos indicadores bibliométricos convencionais para capturar a diversidade de contribuições do sistema científico brasileiro.

O mapeamento sistemático da produção científica nacional constitui um instrumento essencial para compreender como o conhecimento é produzido, distribuído e sustentado em sistemas de pesquisa sob pressão. Evidências dessa natureza são insumos indispensáveis para que decisões sobre financiamento, internacionalização e avaliação sejam orientadas pela estrutura real do sistema científico. Estudos futuros poderiam aprofundar esses achados por meio da integração de bases regionais, de dados administrativos de agências de fomento e de abordagens qualitativas orientadas por missão.

REFERÊNCIAS

AKSNES, D. W.; VAN LEEUWEN, T. N.; SIVERTSEN, G. The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level. **Scientometrics**, [*s.l.*], v. 101, n. 2, p. 1391–1401, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1245-3. Acesso em: 5 jun. 2025.

BAAS, J.; SCHOTTEN, M.; PLUME, A.; CÔTÉ, G.; KARIMI, R. Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. **Quantitative Science Studies**, [*s.l.*], v. 1, n. 1, p. 377–386, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1162/qss_a_00019. Acesso em: 5 jun. 2025.

BASTIAN, M.; HEYMANN, S.; JACOMY, M. Gephi: An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. **Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media**, [*s.l.*], v. 3, n. 1, p. 361–362, 2009.

CELESTE, R. K.; GEHRKE, G. H.; SANTOS, C. M. D.; MOYSES, S. J. Trends in general and public health scientific output of authors affiliated to Brazilian institutions among high-impact and SciELO journals: 1995-2019. **Cadernos De Saude Publica**, [*s.l.*], v. 37, n. 5, p. e00197820, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00197820. Acesso em: 5 jun. 2025.

DE CARVALHO, A. C. C.; DE SOUZA, W. The evolution of Brazilian Health Sciences and the present situation. **Lancet Regional Health - Americas**, [*s.l.*], v. 3, p. 100044, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100044. Acesso em: 5 jun. 2025.

ECK, N. J. van; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, [*s.l.*], v. 84, n. 2, p. 523–538, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3. Acesso em: 5 jun. 2025.

ELSEVIER. **Scopus content coverage guide**. [*s. l.*], [*s. d.*]. Disponível em: https://www.biochem.mpg.de/5522945/elsevier_scopus_content_coverage_guide.pdf. Acesso em: 5 jun. 2020.

FONSECA, B. de P.; ALBUQUERQUE, P. C.; ZICKER, F. Neglected tropical diseases in Brazil: lack of correlation between disease burden, research funding and output. **Tropical medicine & international health**: TM & IH, [*s.l.*], v. 25, n. 11, p. 1373–1384, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1111/tmi.13478. Acesso em: 5 jun. 2025.

FONSECA, L.; CRUZ, C. Desenvolvimento histórico da odontologia no Brasil: Ênfase na regulamentação e políticas públicas. *In*: **Desenvolvimento, sustentabilidade, políticas públicas e culturais: Experiências e práticas de pesquisa**. [*S. l.*]: Editora Científica Digital, 2023. v. 1, p. 113–134. *E-book*. Disponível em: http://www.editoracientifica.com.br/artigos/desenvolvimento-historico-da-odontologia-no-brasil-enfase-na-regulamentacao-e-politicas-publicas. Acesso em: 14 mar. 2025.

GABOARDI, S. C.; CANDIOTTO, L. Z. P.; PANIS, C. Agribusiness in Brazil and its dependence on the use of pesticides. **Hygiene and Environmental Health Advances**, [*s.l.*], v. 8, p. 100080, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.heha.2023.100080. Acesso em: 5 jun. 2025.

GIAM, X. Global biodiversity loss from tropical deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [*s.l.*], v. 114, n. 23, p. 5775–5777, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1073/pnas.1706264114

GONÇALVES, A. P. R.; PORTO, B. L.; RODOLFO, B.; FAGGION, C. M.; AGOSTINI, B. A.; SOUSA-NETO, M. D.; MORAES, R. R. Brazilian Articles in Top-Tier Dental Journals and Influence of International Collaboration on Citation Rates. **Brazilian Dental Journal**, [*s.l.*], v. 30, p. 307–316, 2019. Disponível em:

https://doi.org/10.1590/0103-6440201902826. Acesso em: 9 jun. 2025.

HELENE, A. F.; RIBEIRO, P. L. Brazilian scientific production, financial support, established investigators and doctoral graduates. **Scientometrics**, [*s.l.*], v. 89, n. 2, p. 677–686, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-011-0470-2. Acesso em: 9 jun. 2025.

MACHADO-SILVA, A.; GUINDALINI, C.; FONSECA, F. L.; PEREIRA-SILVA, M. V.; FONSECA, B. de P. Scientific and technological contributions of Latin America and Caribbean countries to the Zika virus outbreak. **BMC Public Health**, [*s.l.*], v. 19, n. 1, p. 530, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-019-6842-x. Acesso em: 9 jun. 2025.

MASSUDA, A.; HONE, T.; LELES, F. A. G.; DE CASTRO, M. C.; ATUN, R. The Brazilian health system at crossroads: progress, crisis and resilience. **BMJ Global Health**, [*s.l.*], v. 3, n. 4, p. e000829, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmjgh-2018-000829. Acesso em: 9 jun. 2025.

MCMANUS, C.; DE ALBUQUERQUE, L. G.; DIAS, L. T.; PAIVA, S. R.; PIMENTEL, D.; PIMENTEL, F. Livestock breeding, conservation and genomics in Brazil: Who, when, where, and what. **Livestock Science**, [*s.l.*], v. 281, p. 105429, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105429. Acesso em: 9 jun. 2025.

MEGA, E. R. Financial crisis looms at Brazilian science agency. **Science**, New York, v. 365, n. 6455, p. 731, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1126/science.365.6455.731. Acesso em: 9 jun. 2025.

NASCIMENTO, T. A. R.; COSTA, J. V.; GUERRA, R. O. Periodontal Disease in the Brazilian Population: A Retrospective Analysis on the 2013 National Health Survey to Identifying Risk Profiles. **International Journal of Dentistry**, [*s.l.*], v. 2022, p. 5430473,

2022. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2022/5430473. Acesso em: 9 jun. 2025.

RÀFOLS, I. S&T indicators in the wild: Contextualization and participation for responsible metrics. **Research Evaluation**, [*s.l.*], v. 28, p. 7–22, 2019. Disponível em: https://doi.org/doi.org/10.1093/reseval/rvy030. Acesso em: 9 jun. 2025.

RIBEIRO, D. B.; OLIVEIRA, E. F. dos A.; GARCIA, M. L. T. Retrocessos no financiamento da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: o caso do CNPq. **Serviço Social & Sociedade**, [*s.l.*], v. 146, p. e6628326, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0101-6628.326. Acesso em: 9 jun. 2025.

RODRIGUES, M. Why 2023 was a bittersweet year for Brazilian science. **Nature**, [*s.l.*], 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1038/d41586-023-04041-y. Acesso em: 13 mar. 2025.

ROMANI, L. a. S. *et al.* Innovation ecosystem in agriculture: Embrapa's evolution and contributions. [*S. l.*]: *In*: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. DE A.; OLIVEIRA, S. R. DE M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (ed.). **Digital agriculture**: research, development and innovation in production chains. Brasília, DF: Embrapa, 2023. cap. 12, p. 209-227., 2023. *E-book*. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1156766. Acesso em: 30 set. 2024.

ROSE, M. E.; KITCHIN, J. R. pybliometrics: Scriptable bibliometrics using a Python interface to Scopus. **SoftwareX**, [*s.l.*], v. 10, p. 100263, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.softx.2019.100263. Acesso em: 9 jun. 2025.

SANTIAGO, L. S.; TERRA, B.; DE OLIVEIRA, A. R.; DE OLIVEIRA COSTA, H. C. M.; OHAYON, P.; PESSANHA, J. F. M. An Analysis of the Budgetary Performance of the Brazilian Ministry for Science,

Technology and Innovation (MCTI) and the Impacts of the COVID-19 Pandemic, in the Period from 2007 to 2022. **Modern Economy**, [*s.l.*], v. 14, n. 11, p. 1650–1684, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4236/me.2023.1411087. Acesso em: 9 jun. 2025.

SANTOS, A. D. O.; BARROS, F. P. C. D.; DELDUQUE, M. C. A pesquisa em saúde no Brasil: desafios a enfrentar. **Saúde em Debate**, [*s.l.*], v. 43, n. spe5, p. 126–136, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042019s511. Acesso em: 9 jun. 2025.

SCIVAL - ELSEVIER. **Research Metrics Guidebook**. [*S. l.: s. n.*]. *E-book*. Disponível em: https://elsevier.widen.net/s/chpzk57rqk/acad_rl_elsevierresearchmetricsbook_web. Acesso em: 19 fev. 2025.

SOARES, M. O. *et al.* Challenges and perspectives for the Brazilian semi-arid coast under global environmental changes. **Perspectives in Ecology and Conservation**, [*s.l.*], v. 19, n. 3, p. 267–278, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.pecon.2021.06.001. Acesso em: 9 jun. 2025.

SUTZ, J. Redefining the concept of excellence in research with development in mind. **Transforming Research Excellence:** New Ideas from the Global South, Cape Town, 2020. Disponível em: https://zenodo.org/records/3607336. Acesso em: 8 maio. 2025.

TRAMONTIN, D. F.; DA COSTA, L. V. P.; PIMENTEL, A. L. J. C.; LEMOS, R. S.; VASCONCELOS, M. E. D. S. L.; BENTES, L. G. de B.; DE ARAÚJO, N. P.; DE BARROS, R. S. M. Do Brazilian medical journals reference Brazilian articles? A cross-sectional study. **Jornal Vascular Brasileiro**, [*s.l.*], v. 21, p. e20220001, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1677-5449.202200011. Acesso em: 9 jun. 2025.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Visualizing Bibliometric Networks. *In*: DING, Y.; ROUSSEAU, R.; WOLFRAM, D. (org.). **Measuring**

Scholarly Impact: Methods and Practice. Cham: Springer International Publishing, 2014. p. 285–320. *E-book*. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13. Acesso em: 30 set. 2024.

ZILLI, M.; SCARABELLO, M.; SOTERRONI, A. C.; VALIN, H.; MOSNIER, A.; LECLÈRE, D.; HAVLÍK, P.; KRAXNER, F.; LOPES, M. A.; RAMOS, F. M. The impact of climate change on Brazil's agriculture. **Science of The Total Environment**, [*s.l.*], v. 740, p. 139384, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139384. Acesso em: 9 jun. 2025.

LICENÇA DE USO
Direitos autorais das pessoas autoras, 2026. Licenciado sob Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

PUBLISHER
Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação (ANCIB). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL
Martha Suzana Cabral Nunes, Maria Cleide Rodrigues Bernardino, Franciéle Carneiro Garcês da Silva.

COMO CITAR

ALBUQUERQUE, Priscila Costa; LOPES, Juliana Freitas; ZICKER, Fabio; FONSECA, Bruna. Especialização, colaboração e financiamento na pesquisa brasileira em ciências da vida e da saúde (2005–2021). **Tendências da Pesquisa Brasileira e Ciência da Informação**, São Paulo, v. 19, n. esp., p. 1-27, jan./jun. 2026.