26º ENANCIB
Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação
A Amazônia na sociedade global em rede: assimetrias e potencialidades informacionais, tecnológicas e ambientais
Belém, Pará, 09 a 13 de novembro de 2026
Universidade Federal do Pará

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
ISSN 2177-3688

GT 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

BRASIL EM REDES GLOBAIS DE PESQUISA DA VIDA E SAÚDE: LIDERANÇA CONTEXTUAL (2010-19)

BRAZIL IN GLOBAL RESEARCH NETWORKS IN LIFE AND HEALTH: *CONTEXTUAL LEADERSHIP (2010-19)*

Juliana Freitas Lopes – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (ICICT/FIOCRUZ)
Priscila Costa Albuquerque – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (ICICT/FIOCRUZ)
Bruna de Paula Fonseca e Fonseca – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz (ICICT/FIOCRUZ)

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: O estudo analisa as colaborações científicas internacionais do Brasil nas ciências da vida e da saúde entre 2010 e 2019, considerando parcerias Norte-Sul, Sul-Sul e triangulares. Com base em dados da Scopus, examina crescimento, padrões de liderança e especialização temática. As colaborações internacionais cresceram no período, mas as parcerias Norte-Sul permanecem predominantes. A liderança brasileira é mais frequente nas colaborações Sul-Sul e menor nas Triangulares, dominadas por países de alta renda. As colaborações Sul-Sul concentram-se em áreas nas quais o Brasil apresenta maior especialização científica. Os resultados indicam que o país tende a liderar onde possui maior capacidade científica e a colaborar para ampliar acesso a recursos e *expertise*.
Palavras-Chave: Brasil; colaboração científica; pesquisa em saúde; Sul-Sul; Norte-Sul.

Abstract: This study analyzes Brazil's international scientific collaborations in the life and health sciences between 2010 and 2019, considering North-South, South-South, and Triangular partnerships. Based on Scopus data, it examines growth, leadership patterns, and thematic specialization. International collaborations grew during the period, but North-South partnerships remain predominant. Brazilian leadership is more frequent in South-South

collaborations and less so in triangular collaborations, which are dominated by high-income countries. South-South collaborations are concentrated in areas where Brazil has greater scientific specialization. The results indicate that the country tends to lead where it has greater scientific capacity and to collaborate to expand access to resources and expertise.
Keywords: Brazil; scientific collaboration; health research; South-South; North-South.

1 INTRODUÇÃO

Nas ciências da vida e da saúde (CVS), a colaboração internacional é estratégica para enfrentar desafios que demandam esforços coordenados entre países, como doenças emergentes, conservação da biodiversidade e equidade em saúde (Chen; Zhang; Fu, 2019). Essas colaborações podem assumir diferentes formatos: Norte-Sul (entre países de alta renda - PAR e países de baixa e média renda - PBMR), Sul-Sul (entre PBMR) e Triangulares (com participação simultânea de PAR e PBMR).

Apesar dos benefícios, esses modelos podem reproduzir assimetrias de infraestrutura, financiamento e autoridade epistêmica, frequentemente refletidas em posições de autoria menos centrais para pesquisadores de PBMR (Vecchio *et al.*, 2025). Ao mesmo tempo, colaborações Sul-Sul e Triangulares têm ganhado destaque por promoverem maior fortalecimento de capacidades e pesquisas mais sensíveis ao contexto local (Velasquez, 2024). O Brasil tem ampliado sua atuação além do modelo Norte-Sul, assumindo papel crescente em cooperações Sul-Sul e Triangulares (Waisbich; Haug, 2022).

Embora estudos anteriores apresentem panoramas gerais da ciência brasileira (McManus *et al.*, 2020), ainda há pouca atenção às diferenças entre esses modelos, especialmente quanto à liderança científica e ao foco temático.

Este estudo aborda essa lacuna ao analisar as colaborações científicas internacionais do Brasil nas CVS entre 2010 e 2019, comparando seus modelos, crescimento, dinâmica de autoria e especialização temática. Nosso objetivo é contribuir para uma melhor compreensão de como uma potência científica emergente se engaja em redes globais de colaboração, equilibrando liderança e relevância regional.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: SELEÇÃO, EXTRAÇÃO E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados bibliométricos foram recuperados da base *Scopus* (Elsevier B.V.), via *Scopus Search API* e biblioteca *Pybliometrics* (Rose; Kitchin, 2019). O corpus inclui artigos originais e de revisão publicados entre 2010 e 2019 com pelo menos um autor vinculado a instituições

brasileiras, nas áreas das CVS. Optou-se por manter os artigos de revisão no corpus por também representarem produção científica relevante em colaboração internacional e contribuírem para os padrões de coautoria e especialização temática analisados, embora se reconheça que possuem natureza e função epistemológica distintas. O recorte até 2019 busca evitar distorções da pandemia de COVID-19 nos padrões de produção e colaboração científica.

2.1 ÍNDICE DE ESPECIALIZAÇÃO

O Índice de Especialização (IE) (Aksnes; Leeuwen; Sivertsen, 2014) mensura a participação relativa do Brasil em cada subárea temática em comparação com a produção científica global. É calculado como a razão entre a participação brasileira e a participação global na mesma área e período. IE = 1 indica alinhamento com a média mundial; IE > 1 indica maior especialização; IE < 1, menor especialização.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE COLABORAÇÃO E ANÁLISE DE LIDERANÇA

A colaboração internacional foi identificada por coautoria com instituições estrangeiras. Os países foram classificados pelo nível de renda do Banco Mundial em três categorias: BR-PAR (Brasil e países de alta renda), BR-PBMR (Brasil e países de baixa e média renda) e BR-PAR-PBMR (triangular). Conforme os patamares do Banco Mundial (World Bank, 2020), vigentes a partir de julho de 2019, foram considerados de baixa renda os países com renda nacional bruta per capita de até US$ 1.035, de média-baixa renda entre US$ 1.036 e US$ 4.045, média-alta renda entre US$ 4.046 e US$ 12.535 (ambos agregados como PBMR), e de alta renda (PAR) os países acima de US$ 12.535. A liderança científica foi inferida pela ordem de autoria (Abramo; D'Angelo; Rosati, 2013), distinguindo liderança brasileira exclusiva (primeira e última autoria), compartilhada (uma dessas posições) ou ausente (nenhuma dessas posições). Esse *proxy* para a liderança é amplamente adotado na bibliometria, sobretudo em publicações da área da saúde e da vida, que tendem a respeitar essa convenção de ordenação, além de sua aplicabilidade em grandes corpora. Reconhece-se, contudo, que a posição de autoria é uma aproximação imperfeita da liderança científica, já que essas convenções podem variar entre subáreas do conhecimento.

2.3 PREPARAÇÃO E NORMALIZAÇÃO DO CORPUS TEXTUAL

Os títulos e resumos dos artigos analisados foram submetidos a um pipeline sistemático de pré-processamento para garantir consistência lexical no corpus. Foram removidas marcações HTML, URLs, *strings* de DOI, marcadores numéricos de citação e caracteres não alfanuméricos sem relevância semântica, seguidos de normalização Unicode NFC e conversão para minúsculas. Para preservar a integridade de terminologia biomédica especializada, foi aplicado um thesaurus com expressões e variantes de acrônimos antes da tokenização. A tokenização foi realizada com estratégia de expressão regular que preserva compostos hifenizados (p. ex., *co-loaded*) e identificadores alfanuméricos (p. ex., *SARS-CoV-2*). Em seguida, foram removidas *stopwords* em inglês e termos acadêmicos de baixa informatividade (p. ex., *study, result, analysis*), e a lematização foi realizada com a biblioteca *simplemma* (Barbaresi, 2021). Os tokens normalizados foram armazenados como campos adicionais no conjunto de dados e utilizados como entrada para a extração de termos e análise de coocorrência.

2.4 ANÁLISE TEMÁTICA

Mapas de termos foram construídos com o software VOSviewer 1.6.18 (*Centre for Science and Technology Studies*, Universidade de Leiden, Países Baixos), a partir de títulos e resumos das publicações em colaboração. Os termos foram extraídos dos títulos e resumos pré-processados e agrupados pela medida de "força de associação" proposta por Van Eck e Waltman (Eck; Waltman, 2009), considerando apenas termos com no mínimo 10 ocorrências (~60% do corpus). Esse limiar foi adotado para equilibrar abrangência, tratabilidade computacional e redução de ruído. Os clusters temáticos resultantes foram classificados por IA generativa (Anthropic, 2025) com temperatura 0, configuração que minimiza variabilidade estocástica e favorece respostas determinísticas, tendo as subcategorias ASJC (*All Science Journal Classification da Scopus*) como parâmetro central de classificação. A aplicação da IA generativa nessa análise se justifica pela escala do corpus, que tornaria a classificação manual integral inviável em prazo razoável; ainda assim, esse uso levanta questões relevantes, como a opacidade do processo decisório do modelo. Para mitigar essas limitações, foi utilizado um corpus controlado (ASJC) e a classificação foi validada por revisores humanos independentes, com verificação estatística de concordância, conforme descrito a seguir. As subcategorias ASJC foram adotadas como *proxy* temático porque classificam as revistas indexadas na Scopus e,

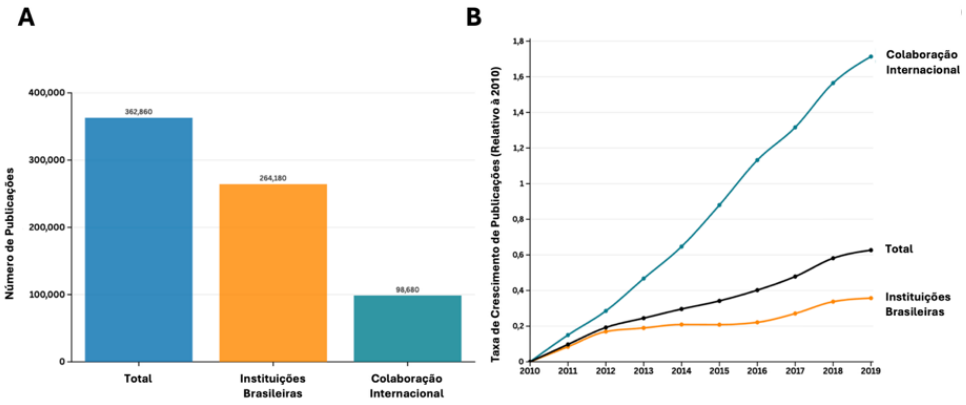
por extensão, permitem inferir a orientação disciplinar dos artigos e o conteúdo dos clusters de coocorrência de termos. Para verificar a confiabilidade dessa classificação, dois revisores independentes classificaram manualmente todos os 12 clusters, utilizando as mesmas subcategorias ASJC como referência. O acordo entre os revisores e a classificação gerada pela IA foi avaliado pelo coeficiente Kappa de Cohen ($\kappa = 0,821$), indicando concordância forte entre avaliadores humanos e a classificação por IA. A especialização temática por tipo de colaboração foi avaliada pela pontuação de relevância dos termos no VOSviewer.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2010 e 2019, foram publicados 362.860 artigos nas CVS com pelo menos um autor vinculado a instituição brasileira. Em termos de especialização, a Odontologia destacou-se com IE=3,7 (13,7% da produção mundial), seguida de Medicina Veterinária (IE=2,9; 10,6%) e Ciências Agrícolas e Biológicas (IE=1,9; 7,0%) (dados não mostrados).

Do total de publicações, 264.180 (72,8%) foram produzidas exclusivamente por instituições brasileiras e 98.680 (27,2%) envolveram ao menos um coautor estrangeiro. As colaborações internacionais cresceram 1,71 vezes no período (de 5.435 em 2010 para 14.748 em 2019), ritmo muito superior ao da produção nacional exclusiva (0,36 vezes) (Figura 1). Esse crescimento, embora expressivo, situa a taxa de colaboração internacional nas CVS brasileiras ainda abaixo da média observada em países com desenvolvimento científico comparável (46,1%) (Chinchilla-Rodríguez *et al.*, 2018), o que é consistente com a trajetória de internacionalização gradual documentada na literatura (McManus *et al.*, 2020).

Figura 1 - Publicações científicas em CVS com participação de pesquisadores brasileiros (2010-2019)[1]



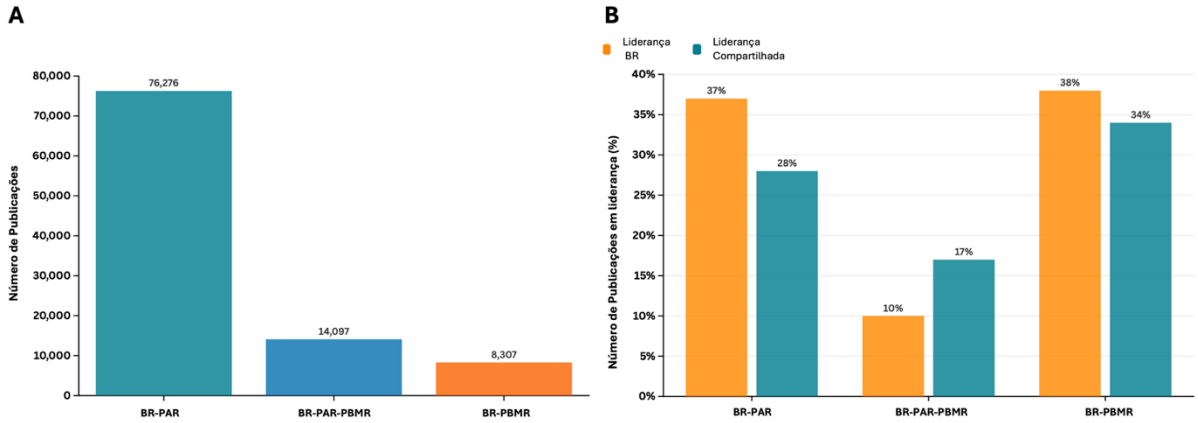
Fonte: elaboração própria (2026).

Entre as colaborações internacionais, as parcerias Norte-Sul (BR-PAR) foram predominantes (n=76.276; 77,3%), seguidas pelas triangulares (BR-PAR-PBMR) (n=14.097; 14,3%) e Sul-Sul (BR-PBMR) (n=8.307; 8,4%) (Figura 2A). A liderança brasileira, por sua vez, variou consideravelmente entre esses modelos: foi mais expressiva nas colaborações BR-PBMR (72%; n=5.473) e BR-PAR (65%; n=47.927), mas consideravelmente menor nas triangulares (27%; n=3.722) (Figura 2B). Nas colaborações BR-PAR-PBMR, os PAR exerceram a maior liderança (38%; n=5.205), seguidos de liderança compartilhada (26%; n=3.622) e PBMR (24%; n=3.333).

Esses padrões revelam que a posição do Brasil nas redes globais de pesquisa não é fixa, mas dependente do contexto: o país é líder majoritário nas colaborações Sul-Sul, líder-parceiro (ainda que assimétrico) nas Norte-Sul, e estruturalmente subordinado nos arranjos Triangulares. Esse gradiente de liderança desafia a simples dicotomia centro-periferia e aponta para dinâmicas específicas de cada tipo de colaboração.

[1] Nota explicativa: A) Número total de publicações. B) Taxa de crescimento das publicações (%) em relação a 2010.

Figura 2 - Modelos de colaboração e padrões de liderança em publicações de CVS com colaboração internacional envolvendo pesquisadores brasileiros (2010-2019)[2]



Fonte: elaboração própria (2026).

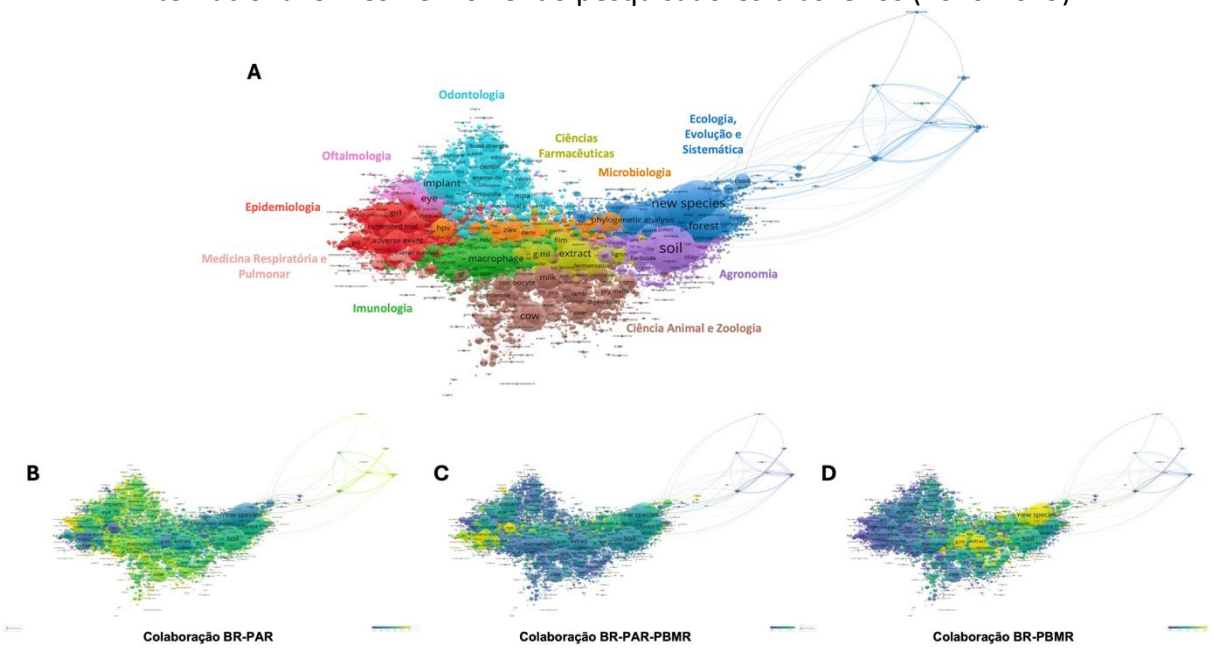
Nas colaborações Norte-Sul (BR-PAR), a ampla diversidade temática identificada na análise de coocorrência, discutida adiante é consistente com parcerias impulsionadas pelo acesso a infraestrutura de pesquisa, *expertise* metodológica avançada e financiamento competitivo que permanecem desigualmente distribuídos entre sistemas de pesquisa. Nessa perspectiva, a liderança brasileira ligeiramente inferior nessas colaborações em relação às Sul-Sul pode refletir a lógica complementar dessas parcerias. Nas colaborações Sul-Sul (BR-PBMR), por outro lado, o alinhamento entre o foco temático e as áreas de especialização do Brasil sugere que a liderança está associada à mobilização de *expertise* doméstica para enfrentar desafios compartilhados em contextos tropicais e subtropicais. A limitada liderança brasileira nas colaborações triangulares (BR-PAR-PBMR), por fim, sugere que o país atua sobretudo como local de pesquisa ou provedor de dados, mais do que como líder intelectual ou metodológico.

Esse padrão pode refletir estratégias de países de alta renda para acessar populações diversas em estudos multicêntricos ou utilizar a infraestrutura brasileira como ponte para outros contextos latino-americanos, em arranjos nos quais as hierarquias de liderança tendem a desfavorecer pesquisadores de PBMR (Alemayehu; Mitchell; Nikles, 2018). Em síntese, os padrões indicam que o Brasil tende a liderar onde possui maior capacidade instalada e a colaborar onde pode ampliar ganhos científicos.

[2] Nota explicativa: A) Número de publicações por modelo de colaboração: BR-PAR (Brasil e países de alta renda), BR-PBMR (Brasil e países de média e baixa renda) e BR-PAR-PBMR (Brasil, países de alta renda e de média/baixa renda). B) Liderança brasileira: exclusiva (primeira e última autoria com afiliação brasileira) ou compartilhada (primeira ou última autoria com afiliação brasileira).

A análise de coocorrência de 34.562 termos identificou 10 clusters temáticos nas publicações em colaboração, classificados pelas subcategorias ASJC: Epidemiologia; Imunologia; Ecologia, Evolução e Sistemática; Ciências Farmacêuticas; Agronomia e Ciências Agrícolas; Odontologia (geral); Microbiologia; Ciência Animal; Oftalmologia e Medicina Pulmonar e Respiratória. A validade dessa classificação foi verificada por dois revisores independentes que classificaram manualmente uma amostra de 20% dos clusters utilizando as mesmas subcategorias ASJC como referência; o coeficiente Kappa de Cohen obtido (κ=0,82) indica concordância substancial a quase perfeita entre os revisores e a classificação gerada pela IA atestando a confiabilidade da abordagem.

Figura 3 - Mapas de coocorrência de termos em publicações científicas de colaboração internacional em CSV envolvendo pesquisadores brasileiros (2010-2019)[3]



Fonte: elaboração própria (2026).

Esses resultados temáticos iluminam os padrões de liderança discutidos acima: as parcerias Norte-Sul abrangeram ampla diversidade de temas, com menor ênfase em Epidemiologia e Taxonomia e Ecologia; as colaborações Triangulares concentraram-se predominantemente em Epidemiologia; já as parcerias Sul-Sul priorizaram Ecologia, Evolução e Sistemática, Ciências Farmacêuticas e Ciência Animal (Figura 3). A predominância de

[3] Nota explicativa: A) Todas as publicações em colaboração internacional. Cores diferentes distinguem os grupos de termos que coocorreram com maior frequência. Os interesses de pesquisa compartilhados são mostrados por uma sobreposição dos termos mais comuns nas colaborações (B) BR-PAR; (C) BR-PAR-PBMR e (D) BR-PBMR. Os termos foram coloridos de acordo com um score de frequência em cada tipo de colaboração, do azul (menor score) ao amarelo (maior score).

Ecologia, Evolução e Sistemática e Ciência Animal nas colaborações Sul-Sul reforça a interpretação de que a liderança brasileira nessas parcerias está ancorada em competências domésticas consolidadas e em uma agenda científica orientada por desafios compartilhados entre países tropicais e subtropicais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses achados têm implicações para a política científica brasileira. O alinhamento entre as áreas de especialização do Brasil e o foco temático de suas colaborações Sul–Sul sugere que agências de fomento podem aproveitar competências domésticas consolidadas para fortalecer parcerias com PBMR que enfrentam desafios tropicais e subtropicais semelhantes. Por outro lado, a baixa liderança brasileira em colaborações Triangulares indica uma lacuna entre participação e definição de agenda, apontando para a necessidade de políticas que ampliem a liderança do país em arranjos multi-renda e promovam parcerias mais equitativas.

Esses resultados também dialogam com debates mais amplos sobre a internacionalização da ciência brasileira, a cooperação internacional em saúde e as políticas de ciência aberta, na medida em que o gradiente de liderança identificado sugere que o avanço da presença internacional do Brasil não se traduz automaticamente em protagonismo científico, sobretudo em arranjos multi-renda. Ao evidenciar esse gradiente e associá-lo à especialização temática, este estudo contribui com um método replicável para outras áreas do conhecimento e com evidências empíricas que podem subsidiar estratégias de cooperação científica mais equitativas.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, Giovani; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; ROSATI, Francesco. Measuring institutional research productivity for the life sciences: the importance of accounting for the order of authors in the byline. **Scientometrics**, [*s. l.*], v. 97, n. 3, p. 779-795, abr., 2013. Disponível em: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11192-013-1013-9.pdf. Acesso em: 19 out. 2026.

AKSNES, Dag W.; LEEUWEN, Thed N.; SIVERTSEN, Gunnar. 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, nov. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-014-1245-3. Acesso em: 19 out. 2026.

ALEMAYEHU, Chalachew; MITCHELL, Geoffrey; NIKLES, Jane. Barriers for conducting clinical trials in developing countries- a systematic review. **Int J Equity Health**, [*s. l.*], v. 22, n. 17, p.

1-37, mar. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12939-018-0748-6. Acesso em: 19 out. 2026.

BARBARESI, Adrien. **A simple multilingual lemmatizer for Python**. [*S. l.*], 2021. Disponível em: https://adrien.barbaresi.eu/blog/simple-multilingual-lemmatizer-python.html. Acesso em: 30 maio. 2026.

CHEN, Kaihus; ZHANG, Yi; FU, Xiaolan. International research collaboration: An emerging domain of innovation studies? **Research Policy**, [*s. l.*], v. 48, n. 1, p. 149-168, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.005. Acesso em: 19 out. 2026.

CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Zaida; MIAO, Lili; MURRAY, Dakota; ROBINSON-GARCIA, Nícolas *et al.* A Global Comparison of Scientific Mobility and Collaboration According to National Scientific Capacities. **Front. Res. Metr. Anal.**, [*s. l.*], v. 3, n. 17, p. 1-14, maio, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.3389/frma.2018.00017. Acesso em: 19 out. 2026.

ECK, Ness Jan Van; WALTMAN, Ludo. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, [*s. l.*], v. 84, n. 2, p. 523-538, dez., 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3. Acesso em: 19 out. 2026.

MCMANUS, Concepts; NEVES, Baeta Abilio Afonso; MARANHÃO, Andrea Queiroz; SOUZA FILHO, Antonio Gomes; SANTANA, Jaime Martins. International collaboration in Brazilian science: financing and impact. **Scientometrics**, [*s. l.*], v. 125, n. 3, p. 2745-2772, out. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-020-03728-7. Acesso em: 19 out. 2026.

ROSE, Michael. E.; KITCHIN, John 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: 19 out. 2026.

VECCHIO, Alyssa; NANDAWULA, Bridget; SAWYER, Kelsey; AMISI, James Akirugs *et al.* Authorship Inequity in Global Health Research Conducted in Low- and Middle-Income Countries and Published in High-Income Country Family Medicine Journals. **Annals of Family Medicine**, [*s. l.*], v. 23, n. 3, p. 223-230, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1370/afm.240431. Acesso em: 19 out. 2026.

VELASQUEZ, Carlos David Zavarce. Understanding South-South Cooperation: A Comparative Analysis with North-South Cooperation Approaches. **Global South Review**, [*s. l.*], v. 6, n. 1, p. 62, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.22146/globalsouth.95038. Acesso em: 19 out. 2026.

WAISBICH, Laura Trajber; HAUG, Sebastian. **Partnerships for policy transfer**: How Brazil and China engage in triangular cooperation with the United Nations. [*S. l.*]: IDOS Discussion Paper, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23661/idp15.2022. Acesso em: 22 fev. 2026.

WORLD BANK. **World Bank country and lending groups**. [*S. l.*]: World Bank, 2020. Disponível em: https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups. Acesso em: 15 set. 2026.