



## Especialização científica, participação relativa e colaboração internacional da pesquisa brasileira

### Introdução

Este informe integra a iniciativa do Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) de monitorar a ciência brasileira por diferentes indicadores e bases de dados. Antes do lançamento do Boletim Anual do OCTI

em novembro, este documento antecipa uma leitura estratégica sobre a posição recente da pesquisa brasileira e os movimentos que ajudam a explicar sua dinâmica.

A proposta é lançar luz sobre dimensões que nem sempre aparecem quando se observa

apenas o volume total de publicações: quais áreas crescem, onde o País é proporcionalmente mais especializado, quais campos se conectam com redes internacionais e que temas podem exigir atenção para adensamento científico e tecnológico.

### Neste número

\* Navegue clicando nos títulos dos capítulos

Introdução **1**

Base de dados, recorte e métodos utilizados **2**

A dinâmica recente da ciência brasileira **5**

Índices de Especialização do Brasil (2023-2025) **6**

Diagrama estratégico: Índice de Especialização e participação relativa **8**

Colaboração internacional no Brasil **10**

Diagrama estratégico: Índice de Especialização e colaboração internacional **13**

Considerações finais **15**

Para isso, o informe organiza a leitura da produção científica brasileira a partir de três dimensões que precisam ser observadas em conjunto. Cada dimensão responde a uma pergunta diferente sobre a posição do País no sistema científico mundial. O OCTI/CGEE combina: o Índice de Especialização (IE); a participação relativa das áreas na produção científica brasileira; e o percentual de colaboração internacional. O IE

mostra em quais áreas o Brasil tem peso proporcional maior ou menor que o observado no mundo; a participação relativa indica quais campos ocupam mais espaço no portfólio nacional; e a colaboração internacional revela o grau de conexão da pesquisa brasileira com redes globais.

A utilidade dessa leitura está justamente na comparação entre indicadores. Ela permite diferenciar

áreas de grande volume, áreas de forte especialização relativa, campos com inserção internacional consolidada e temas que podem exigir adensamento científico e tecnológico. Os dados podem ser acessados no Painel de análise bibliométrica do OCTI, por meio [deste link](#), que permite visualizações customizadas para diferentes análises a partir desses indicadores.

## Base de dados, recorte e métodos utilizados

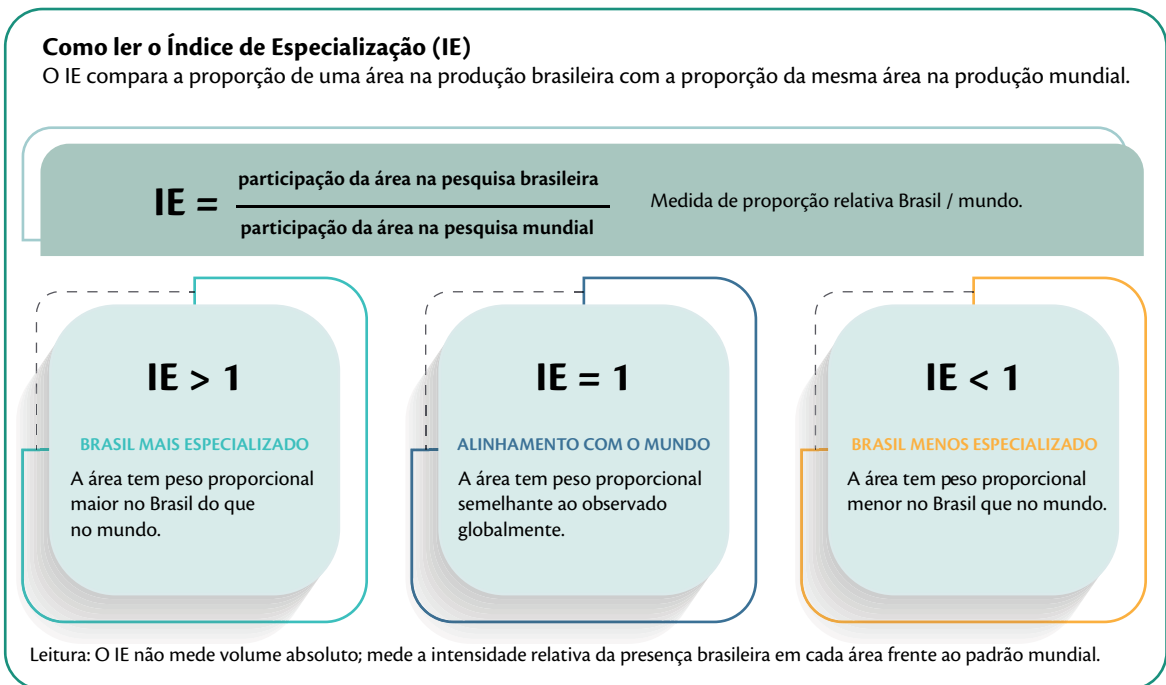
Os dados foram consultados e extraídos da Plataforma *Web of Science* (WoS) em 26 de maio de 2026.<sup>1</sup>

- **Critério de seleção:** Considera-se como produção brasileira toda publicação indexada na base com pelo menos um autor vinculado a uma instituição brasileira.
- **Limites da fonte:** a WoS é reconhecida por sua curadoria editorial, critérios de qualidade e avaliação contínua, mas apresenta menor cobertura em áreas como Humanidades e Ciências Sociais, em comparação com as Ciências da Vida, além de poder refletir vieses geográficos e linguísticos da produção científica mundial. Assim, os resultados devem ser interpretados como uma primeira abordagem sistemática de monitoramento, passível de complementação por outras bases de dados.
- **Recorte temporal:** as séries iniciais contemplam de 2015 a 2025. Para o IE, os *heatmaps* e os diagramas estratégicos, utiliza-se o triênio 2023–2025, que sintetiza a dinâmica observada no último período completo disponível no conjunto analisado.
- **Classificação das áreas:** o OCTI/CGEE utiliza a categoria Research Areas da WoS, composta por cerca de 153 áreas de pesquisa. As áreas e grandes áreas apresentadas correspondem à classificação adotada pela própria base, preservando alinhamento e consistência analítica.<sup>2</sup>

O IE é calculado pela razão entre a participação percentual de uma área na produção brasileira e a participação percentual dessa mesma área na produção mundial. A Figura 1 resume os três padrões principais: maior especialização relativa, alinhamento ao padrão global e menor especialização relativa.

<sup>1</sup> O estudo que fundamenta este informe adota critérios metodológicos únicos e padronizados para todas as figuras e análises apresentadas.

<sup>2</sup> Para reduzir distorções decorrentes de oscilações estatísticas em áreas com baixo volume de artigos, todas as análises consideraram apenas as áreas que, em conjunto, correspondem a 75% do maior volume observado na produção científica brasileira. Esse recorte permite preservar a consistência comparativa dos indicadores, minimizando flutuações associadas a áreas muito pequenas.



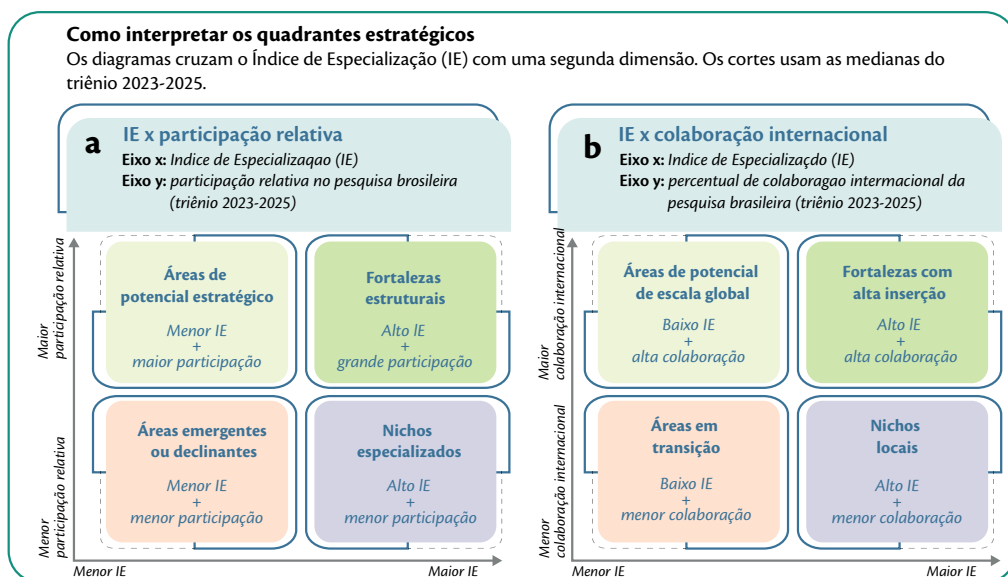
**Figura 1 - Leitura do Índice de Especialização (IE)**

Fonte: Elaboração própria com dados de CGEE (2025).

Além do IE, foram utilizados outros três indicadores complementares: participação relativa na produção científica brasileira, percentual de colaboração internacional

e crescimento percentual no triênio. A participação relativa corresponde ao peso de cada área no total da produção brasileira do período; o percentual de colaboração internacional corresponde

à proporção de artigos com coautoria estrangeira; e o crescimento percentual informa a variação observada no triênio analisado.



**Figura 2 - Leitura dos quadrantes nos diagramas estratégicos**

Fonte: Elaboração própria.

Como ler as quatro entradas analíticas do informe

A sequência abaixo mostra o que cada seção entrega e quais achados orientam a leitura estratégica

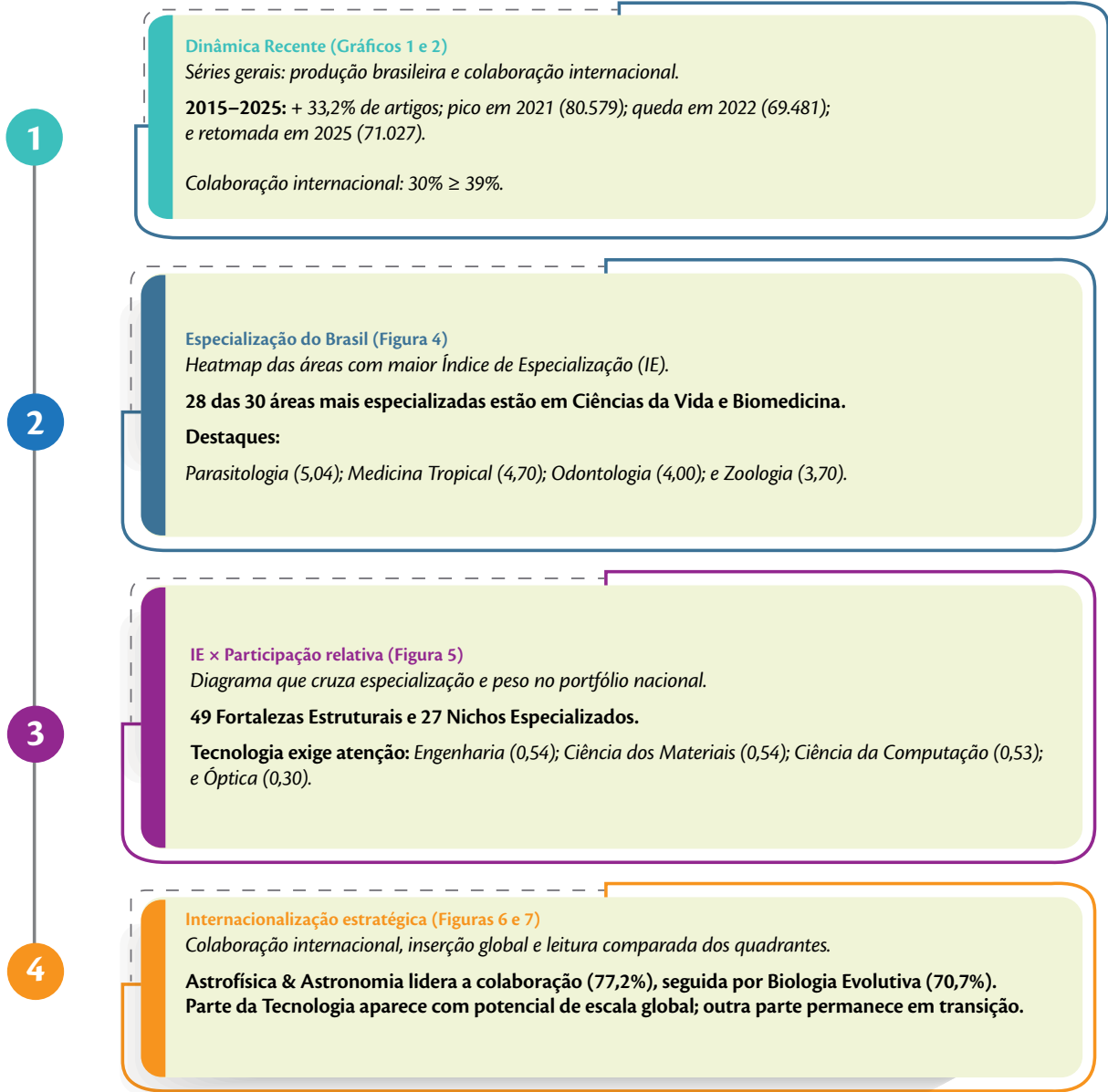


Figura 3 - Guia visual dos resultados

Fonte: Elaboração própria.

## A dinâmica recente da ciência brasileira

A série anual mostra uma trajetória de expansão, inflexão e recuperação da produção científica brasileira indexada na WoS entre 2015 e 2025.

**Expansão:** o número de artigos com participação brasileira passou de 53.308, em 2015, para 80.579, em 2021,

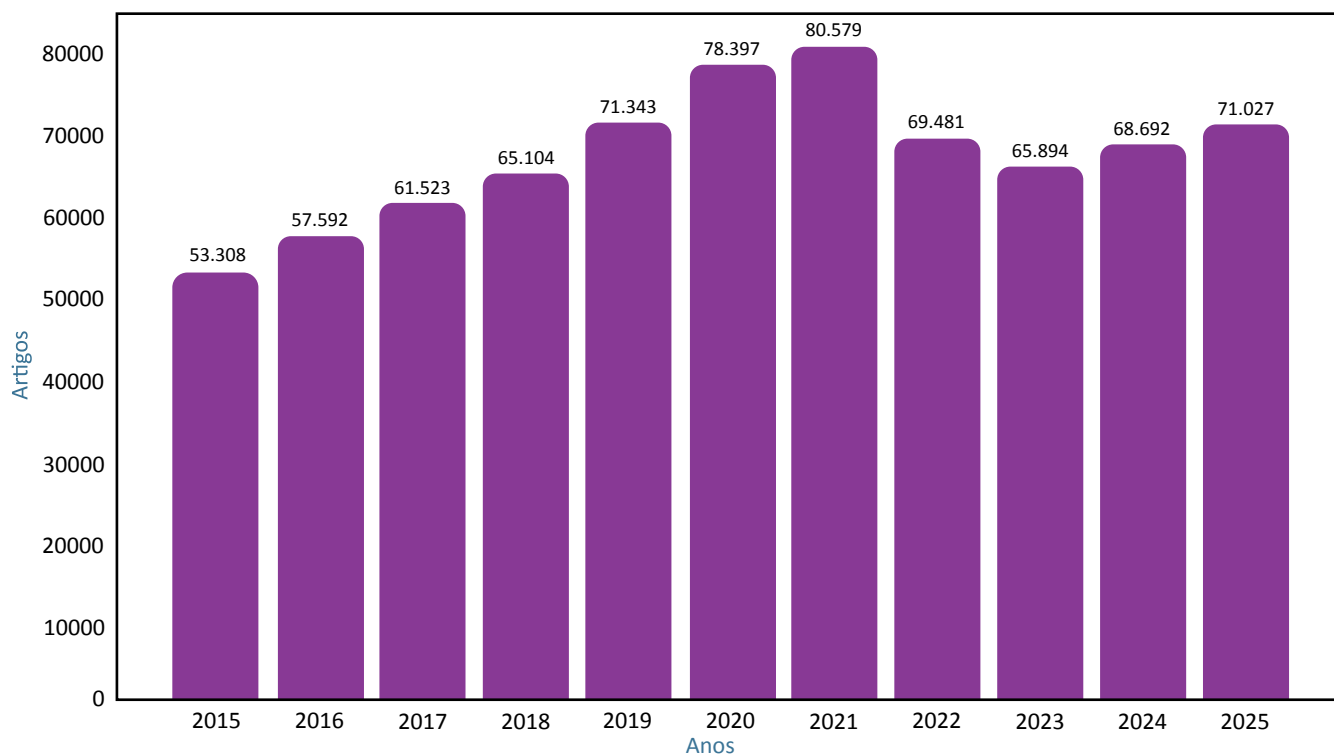
quando alcançou o pico da série.

**Inflexão:** em 2022 e 2023, o volume recuou para 69.481 e 65.894 artigos, respectivamente.

**Recuperação recente:** em 2024 e 2025, a produção voltou a crescer, alcançando

68.692 e 71.027 artigos, respectivamente.

**Saldo do período:** em dez anos, o País ampliou sua produção em 17.719 artigos, crescimento de 33,2% em relação a 2015. Essa evolução é apresentada no Gráfico 1.



**Gráfico 1** - Número de artigos com participação brasileira (WoS), 2015-2025

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

A colaboração internacional segue trajetória mais contínua que o volume anual de artigos: de 2015 a 2025, a

participação de artigos com coautoria estrangeira passa de 30% para 39%, indicando maior inserção da pesquisa

nacional em redes globais de produção científica. A série está sistematizada no Gráfico 2.

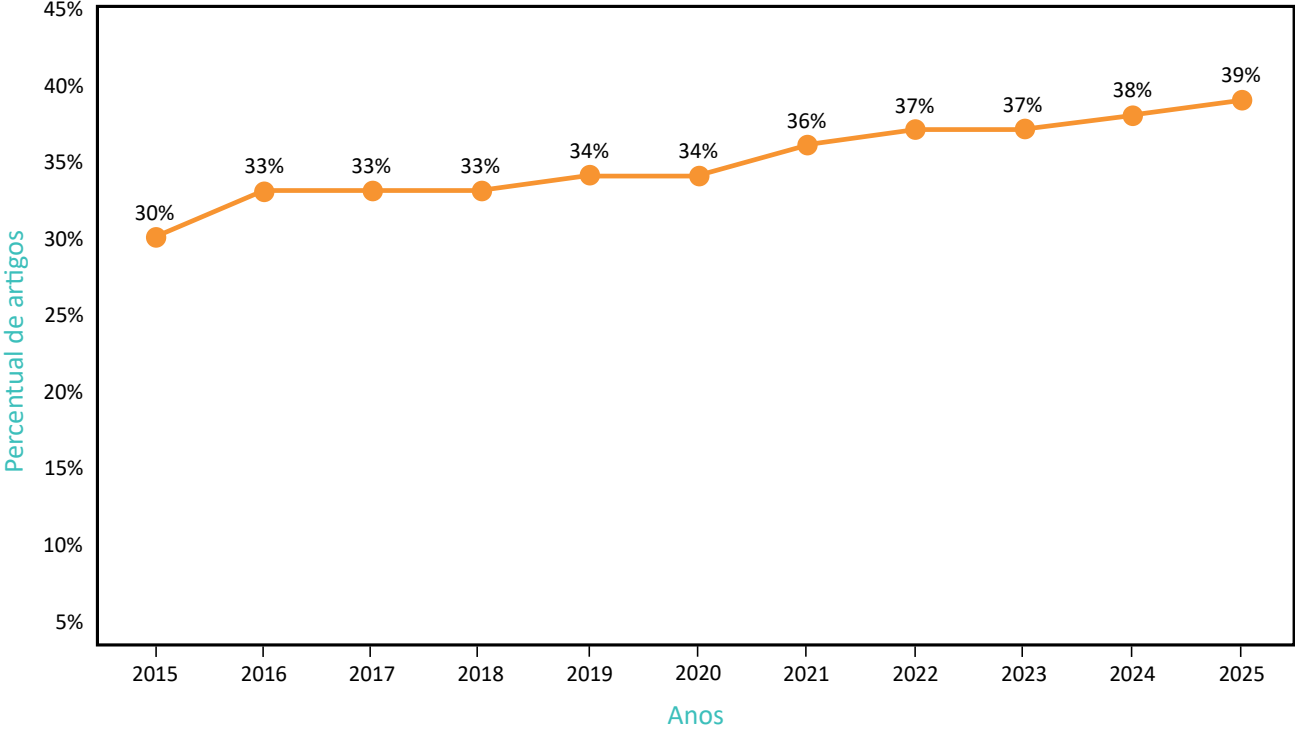


Gráfico 2 - Percentual de colaboração internacional do Brasil (WoS), 2015-2025

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

## Índices de Especialização do Brasil (2023-2025)

A Figura 4 apresenta o *heatmap* das 30 áreas com maior IE no triênio 2023-2025. Como o IE mede a proporção do Brasil em relação ao mundo, os valores superiores

a 1 indicam áreas nas quais a pesquisa brasileira tem peso proporcional maior que o observado na produção mundial.

A Figura 4 revela, ainda, um perfil de especialização fortemente associado às Ciências da Vida e Biomedicina.

### Abordagem dos *heatmaps*

Os *heatmaps* compõem os resultados apresentados nas seções seguintes e organizam, para cada indicador, as áreas de maior valor no recorte analisado.

- **Escopo** - apresentam as 30 maiores áreas para cada indicador.
- **Recorte temporal** - consideram os valores anuais de 2023, 2024 e 2025 e a síntese do triênio.
- **Classificação visual** - a cor da primeira coluna identifica a grande área de classificação nativa da WoS.
- **Intensidade do indicador** - a escala cromática das demais colunas indica a intensidade do indicador analisado.
- **Critério de inclusão** - o recorte considera as áreas presentes entre as 75% mais volumosas da produção científica brasileira no período.
- **Percentual de crescimento do triênio** - a última coluna reflete o crescimento que a área teve no triênio em relação ao volume de artigos científicos publicados.

| ÁREA DE PESQUISA                                | 2023 | 2024 | 2025 | Triênio | Cresc. Triênio |
|-------------------------------------------------|------|------|------|---------|----------------|
| Parasitologia                                   | 5.14 | 5.12 | 5.02 | 5.04    | +5.2%          |
| Medicina tropical                               | 4.63 | 4.69 | 4.85 | 4.70    | +12.0%         |
| Odontologia, cirurgia oral e medicina           | 4.01 | 4.08 | 4.08 | 4.00    | +20.3%         |
| Zoologia                                        | 3.57 | 3.97 | 3.66 | 3.70    | +1.0%          |
| Micologia                                       | 3.87 | 3.09 | 3.10 | 3.30    | -18.4%         |
| Entomologia                                     | 3.22 | 3.36 | 3.09 | 3.17    | +10.0%         |
| Ciências veterinárias                           | 2.81 | 3.00 | 2.93 | 2.88    | +15.6%         |
| Agricultura                                     | 2.73 | 2.60 | 2.54 | 2.62    | +5.8%          |
| Silvicultura                                    | 2.59 | 2.47 | 2.75 | 2.58    | +3.1%          |
| Biodiversidade e conservação                    | 2.20 | 2.61 | 2.74 | 2.50    | +20.1%         |
| Anatomia e morfologia                           | 2.19 | 2.86 | 2.60 | 2.41    | +22.8%         |
| Enfermagem                                      | 2.34 | 2.23 | 2.22 | 2.35    | +13.8%         |
| Biologia reprodutiva                            | 2.33 | 2.42 | 2.05 | 2.24    | -10.0%         |
| Ciências do esporte                             | 2.24 | 2.27 | 2.26 | 2.22    | +15.5%         |
| Biologia marinha e de água doce                 | 2.06 | 2.35 | 2.29 | 2.18    | +18.9%         |
| Ciência da informação e biblioteconomia         | 1.99 | 1.87 | 1.92 | 2.08    | +0.6%          |
| Ciências das plantas                            | 2.00 | 2.08 | 2.01 | 2.01    | +13.7%         |
| Geografia                                       | 1.98 | 2.02 | 1.54 | 1.99    | -23.2%         |
| Paleontologia                                   | 1.75 | 2.02 | 2.37 | 1.96    | +41.5%         |
| Biologia evolucionária                          | 1.83 | 1.93 | 2.07 | 1.90    | +17.6%         |
| Toxicologia                                     | 1.81 | 1.84 | 1.87 | 1.81    | +12.4%         |
| Nutrição e dietética                            | 1.79 | 1.82 | 1.79 | 1.80    | +11.4%         |
| Fonoaudiologia e distúrbios da fala e linguagem | 1.48 | 1.91 | 1.44 | 1.68    | +11.4%         |
| Doenças contagiosas                             | 1.61 | 1.71 | 1.76 | 1.68    | +17.2%         |
| Pesca                                           | 1.71 | 1.86 | 1.56 | 1.65    | +5.3%          |
| Saúde pública, ambiental e ocupacional          | 1.53 | 1.53 | 1.59 | 1.59    | +8.9%          |
| Reabilitação                                    | 1.35 | 1.74 | 1.58 | 1.56    | +30.0%         |
| Microbiologia                                   | 1.57 | 1.61 | 1.60 | 1.56    | +6.0%          |
| Ciência comportamental                          | 1.49 | 1.72 | 1.69 | 1.55    | +14.2%         |
| Astronomia e astrofísica                        | 1.53 | 1.55 | 1.63 | 1.55    | +13.1%         |

Escala (IE) 1.35 5.14

Escala (IE) -23% +42%

Macroáreas

- Artes e Humanidades
- Ciências da Vida e Biomedicina
- Ciências Físicas e Exatas
- Ciências Sociais
- Tecnologia

Figura 4 - Heatmap das 30 áreas com maior Índice de Especialização (2023-2025)

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

**Taxa de crescimento (TC)**

Esse indicador mostra o quanto o volume de publicações do Brasil, em cada área de pesquisa, cresceu ou diminuiu em relação à produção de 2023.

Para a avaliação do crescimento no triênio:

$$TC = \frac{\text{Publicações em 2025} - \text{Publicações em 2023}}{\text{Publicações em 2023}} \times 100$$

Por exemplo: 2023 → 500 artigos e 2025 → 575 artigos | Crescimento = +15%

- **Concentração principal:** 27 das 30 áreas mais especializadas pertencem a Ciências da Vida e Biomedicina.
  - **Maiores intensidades relativas:** Parasitologia; Medicina Tropical; Odontologia, cirurgia oral e medicina; Zoologia; e Micologia apresentam IE significativamente acima de 1 no triênio.
  - **Estabilidade e avanço:** Parasitologia; e Odontologia, cirurgia oral e medicina mantêm patamares elevados com relativa
- estabilidade. Por sua vez, Biodiversidade e Conservação; Paleontologia; e Biologia evolucionária mostram oscilações ou avanço no período.

  - **Leitura estratégica:** o conjunto evidencia competências nacionais consolidadas em áreas conectadas à biodiversidade, saúde, ambiente, agricultura e condições tropicais, compondo um perfil de especialização associado às características científicas, territoriais e socioambientais do País.
- **Presenças fora do eixo dominante:** entre as 30 primeiras, apenas três áreas pertencem a outras grandes áreas: Geografia, vinculada às Ciências Sociais; Astronomia e astrofísica, pertencente às Ciências físicas e exatas; e Ciência da Informação e biblioteconomia, vinculada à grande área de Tecnologia. A presença pontual reforça a concentração em Ciências da Vida e Biomedicina, mas também indica focos específicos de especialização relativa em outros campos da produção científica nacional.

## Diagrama estratégico: Índice de Especialização e participação relativa

A Figura 5 combina o IE com a participação percentual da área na produção científica brasileira total.

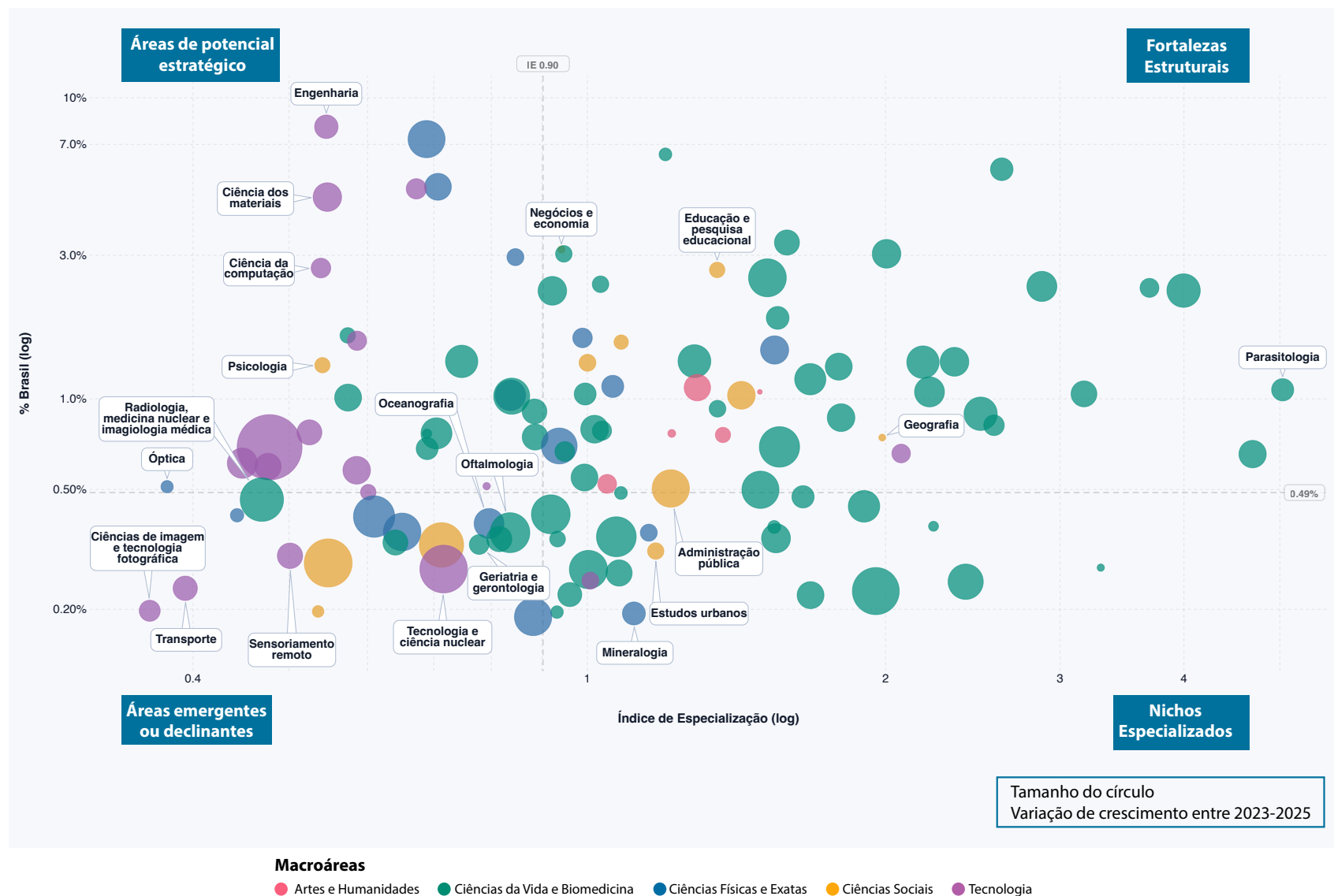
Essa leitura permite distinguir áreas em que o Brasil é proporcionalmente mais especializado no mundo e, ao mesmo

tempo, possui maior ou menor peso dentro de seu próprio portfólio científico.

**Abordagem dos diagramas estratégicos**

Os diagramas estratégicos compõem os resultados e cruzam o Índice de Especialização (IE) com uma segunda dimensão analítica.

- **Diagrama IE x participação relativa** - o eixo horizontal apresenta o IE e o eixo vertical mostra a participação percentual da área na produção científica brasileira; ambos em escala logarítmica.
- **Diagrama IE x colaboração internacional** - o eixo horizontal também apresenta o IE em escala logarítmica e o eixo vertical mostra o percentual de colaboração internacional.
- **Cores** - representam as grandes áreas da WoS.
- **Tamanho das bolhas** - representa o crescimento percentual no triênio.
- **Eixos de referência** - foram fixados nas medianas do período.
- **Finalidade analítica** - organizar as áreas em quadrantes estratégicos.



**Figura 5 - Diagrama estratégico de Índice de Especialização por participação relativa na pesquisa brasileira (2023-2025)**

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

10 A Figura 5 mostra, ainda, como especialização relativa e peso no portfólio nacional se combinam. A leitura por quadrantes reduz a dispersão do gráfico e ajuda a distinguir tipos diferentes de posição estratégica.

• **Fortalezas estruturais:** o motor da ciência nacional está fortemente concentrado nesse quadrante, com 49 áreas consolidadas que combinam IE acima da mediana de 0,90 e participação na produção brasileira superior a 0,49%. Ciências da Vida e Biomedicina dominam o grupo, reunindo o maior número de áreas e alguns dos maiores crescimentos percentuais recentes, visíveis pelo maior diâmetro das bolhas.

• **Nichos especializados:** o diagrama registra 27 áreas com dedicação relativa elevada frente à média mundial, mas baixo peso dentro da produção científica nacional. Mineralogia, por exemplo, tem IE superior a 1 e representa apenas 0,19% da produção total brasileira no período. Esses casos não indicam fragilidade, mas

forças localizadas com potencial de consolidação, cooperação ou aplicação em cadeias relevantes.

• **Tecnologia como ponto de atenção:** algumas áreas têm participação expressiva no triênio, mas dedicação relativa inferior à observada no mundo. Engenharia apresenta IE de 0,54; Ciência dos Materiais, 0,54; Ciência da Computação, 0,53. Em Óptica, vinculada às Ciências Físicas, o IE é 0,30. Os resultados sinalizam oportunidade de adensamento em áreas tecnológicas transversais associadas à inovação, transformação digital, desenvolvimento produtivo e infraestrutura científica.

• **Áreas emergentes ou declinantes:** aqui aparecem Ciência de imagem e tecnologia fotográfica; Transporte; Sensoriamento remoto; Tecnologia e ciência nuclear; e Oceanografia, além de áreas médicas que destoam da força geral em Ciências da Vida e Biomedicina, como Oftalmologia; Geriatria e gerontologia; Gastroenterologia; e Medicina Nuclear.

A presença de Geriatria e gerontologia chama atenção em virtude da mudança demográfica nacional e sugere um ponto específico de monitoramento.

• **Ciências sociais:** mesmo com a menor cobertura relativa da WoS nessa grande área, o diagrama registra presença qualificada. Geografia; Educação e pesquisa educacional; Administração Pública; Negócios e economia aparecem entre as Fortalezas estruturais. Por sua vez, Psicologia aparece entre as Áreas de potencial estratégico; e Estudos Urbanos se posiciona como Nicho especializado.

Em conjunto, esses resultados ampliam a leitura sobre as forças científicas nacionais e mostram que, embora o centro de gravidade esteja nas Ciências da Vida e Biomedicina, há oportunidades relevantes em áreas sociais, tecnológicas e físicas para consolidar competências, monitorar riscos e orientar agendas estratégicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

## Colaboração internacional no Brasil

A colaboração internacional é uma dimensão relevante para compreender a inserção da produção científica brasileira em redes globais de pesquisa. Como

indicado no Gráfico 2, o percentual geral de colaboração internacional do Brasil alcançou 39% em 2025. A Figura 6 aprofunda essa leitura ao apresentar o

*heatmap* das 30 áreas de pesquisa com maiores percentuais de colaboração no triênio 2023-2025.

| ÁREA DE PESQUISA                                  | 2023  | 2024  | 2025  | Triênio | Cresc. Triênio |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|---------|----------------|
| Astronomia e astrofísica                          | 78.4% | 78.4% | 75.2% | 77.2%   | +13.1%         |
| Biologia evolucionária                            | 69.6% | 72.5% | 69.7% | 70.7%   | +17.6%         |
| Ciências de imagem e tecnologia fotográfica       | 58.1% | 58.0% | 66.7% | 61.0%   | +3.7%          |
| Psiquiatria                                       | 61.2% | 59.2% | 58.3% | 59.1%   | +8.5%          |
| Oncologia                                         | 57.6% | 56.6% | 62.5% | 58.8%   | +11.4%         |
| Meteorologia e ciências atmosféricas              | 51.0% | 58.4% | 63.5% | 58.5%   | +23.5%         |
| Sensoriamento remoto                              | 54.7% | 56.5% | 59.8% | 57.4%   | +9.3%          |
| Física                                            | 57.9% | 56.9% | 55.5% | 57.0%   | +11.2%         |
| Paleontologia                                     | 52.2% | 61.3% | 56.4% | 56.5%   | +41.5%         |
| Hematologia                                       | 53.4% | 53.7% | 61.0% | 56.0%   | -2.9%          |
| Geoquímica e geofísica                            | 56.1% | 55.7% | 55.9% | 55.9%   | +26.1%         |
| Genética e hereditariedade                        | 53.0% | 55.8% | 58.6% | 55.7%   | +1.4%          |
| Geriatrica e gerontologia                         | 52.2% | 58.9% | 57.7% | 55.5%   | +2.0%          |
| Geografia física                                  | 52.0% | 58.1% | 58.4% | 55.3%   | -1.5%          |
| Reumatologia                                      | 51.6% | 56.9% | 58.5% | 54.3%   | +7.5%          |
| Psicologia                                        | 55.1% | 54.5% | 54.3% | 53.8%   | -3.5%          |
| Ciências do esporte                               | 49.5% | 54.0% | 56.7% | 53.6%   | +15.5%         |
| Gastroenterologia e hepatologia                   | 50.2% | 55.0% | 56.2% | 53.2%   | +8.9%          |
| Ciências e serviços da saúde                      | 56.2% | 49.9% | 51.6% | 53.2%   | +17.0%         |
| Sistema respiratório                              | 50.6% | 52.3% | 54.4% | 53.0%   | +9.2%          |
| Biodiversidade e conservação                      | 54.8% | 53.2% | 52.5% | 52.8%   | +20.1%         |
| Fisiologia                                        | 51.6% | 52.6% | 53.2% | 52.4%   | +25.5%         |
| Sistema cardiovascular e cardiologia              | 49.6% | 52.0% | 53.9% | 52.3%   | +23.9%         |
| Radiologia, medicina nuclear e imagiologia médica | 50.0% | 53.5% | 51.2% | 51.6%   | +34.4%         |
| Neurociência e neurologia                         | 51.3% | 48.3% | 53.1% | 51.3%   | +13.7%         |
| Outros tópicos de ciência e tecnologia            | 49.5% | 48.8% | 53.2% | 50.8%   | +2.7%          |
| Medicina de pesquisa e experimental               | 50.7% | 50.3% | 51.2% | 50.5%   | -10.7%         |
| Pesquisa de operações e ciência do gerenciamento  | 50.5% | 51.5% | 48.8% | 50.4%   | -17.9%         |
| Transporte                                        | 48.9% | 50.5% | 49.5% | 50.1%   | +8.0%          |
| Oceanografia                                      | 56.6% | 46.5% | 48.7% | 50.1%   | +15.4%         |



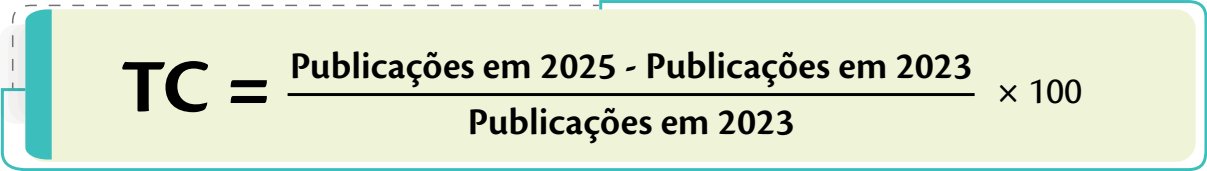
Figura 6 - Heatmap das 30 áreas com maior percentual de colaboração internacional (2023-2025)

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

**Taxa de crescimento (TC)**

Esse indicador mostra o quanto o volume de publicações do Brasil, em cada área de pesquisa, cresceu ou diminuiu em relação à produção de 2023.

Para a avaliação do crescimento no triênio:


$$TC = \frac{\text{Publicações em 2025} - \text{Publicações em 2023}}{\text{Publicações em 2023}} \times 100$$

Por exemplo: 2023 → 500 artigos e 2025 → 575 artigos | Crescimento = +15%

A Figura 6 compara a intensidade da colaboração entre áreas e mostra a estabilidade ou oscilação dessa interação ao longo do triênio. A coluna “Triênio” sintetiza o desempenho médio do período, enquanto as colunas anuais indicam variações recentes. Percentuais elevados podem refletir redes internacionais, uso de infraestrutura compartilhada, consórcios científicos, agendas transnacionais ou campos fortemente orientados por dados e cooperação entre países.

**• Áreas mais internacionalizadas:** os maiores percentuais se concentram principalmente em Ciências Físicas; Ciências da Vida e Biomedicina; e Tecnologia. Astrofísica & astronomia lidera, com 77,2% no triênio, mantendo patamar elevado nos três anos analisados. Em seguida, aparecem Biologia evolucionária, com 70,7%; e áreas como Ciência de imagem e tecnologia fotográfica; Psiquiatria; Oncologia;

Meteorologia e ciências atmosféricas; Sensoriamento remoto; e Física, todas acima de 57% no triênio.

- **Ciências da vida e biomedicina:** a presença é ampla e diversificada, com Biologia evolucionária; Psiquiatria; Oncologia; Paleontologia; Hematologia, Genética e hereditariedade; Geriatria e gerontologia; Reumatologia; Biodiversidade e conservação; Sistema cardiovascular e cardiologia; e Neurociências e neurologia. A distribuição reforça a internacionalização da pesquisa brasileira em saúde, biologia e biodiversidade, áreas que também se destacam no IE.
- **Tecnologia:** Ciência de imagem e tecnologia fotográfica; Sensoriamento remoto, Outros tópicos de ciência e tecnologia; Pesquisa de operações e ciência do gerenciamento; e Transporte aparecem entre os maiores percentuais de colaboração. Embora algumas áreas tecnológicas apresentem IE inferior à

média mundial, seus níveis de articulação internacional indicam oportunidades de adensamento de capacidades.

- **Ciências sociais:** Psicologia aparece com 53,8% no triênio, resultado relevante em uma base com cobertura menos abrangente para essa grande área.
- **Campos menos internacionalizados:** algumas áreas da saúde apresentam percentuais abaixo da média nacional de 39%, como Audiologia e Fonoaudiologia; Enfermagem; Medicina integrativa e complementar; Otorrinolaringologia; e Nutrição e dietética. Isso indica que, mesmo em uma grande área com forte presença na produção científica brasileira, determinados campos mantêm dinâmica de publicação e cooperação mais orientada ao contexto doméstico.



A Figura 7 combina o IE com o percentual de colaboração internacional, oferecendo uma leitura complementar sobre a posição das áreas de pesquisa brasileiras no triênio 2023-2025. Enquanto a Figura 5 relaciona especialização e participação relativa na produção nacional, a Figura 7 mostra como a ciência brasileira se distribui no plano especialização e internacionalização.

Algumas posições exemplares ajudam a interpretar o mapa do triênio.

• **Astronomia e astrofísica:** IE de 1,5 e colaboração internacional de 77%. Representa uma atuação internacionalizada, típica de áreas organizadas em torno de grandes infraestruturas, consórcios e redes globais.

• **Parasitologia:** IE de 5,0 e colaboração de 35%. Expressa uma fortaleza endógena: máxima especialização brasileira, mas com coautoria internacional relativamente menor.

• **Geografia:** IE de 1,9 e colaboração de 18%. Evidencia a dimensão local da pesquisa nacional, orientada por agendas, territórios e problemas próprios.

• **Termodinâmica:** IE de 0,44 e colaboração de 36,6%. Aparece em posição mais periférica, combinando baixa especialização relativa e colaboração abaixo da mediana.

A leitura por quadrantes indica quatro movimentos principais:

• **Fortalezas com alta inserção internacional:** há forte predominância das Ciências da Vida e Biomedicina, reforçando sua centralidade no sistema científico brasileiro. Também aparecem áreas das Ciências Físicas, como Astronomia e astrofísica, e campos vinculados ao ambiente físico e territorial, como Meteorologia e ciências atmosféricas; e Mineralogia.

• **Nichos locais:** concentram áreas nas quais o Brasil apresenta alta especialização, mas menor colaboração internacional. Nas Ciências da Vida e Biomedicina, destacam-se áreas ligadas à realidade tropical, ambiental e produtiva do país, como Medicina tropical, Parasitologia, Zoologia, Agricultura, Silvicultura e Ciência das Plantas. Nesses casos, a menor colaboração internacional não indica necessariamente fragilidade, podendo refletir agendas fortemente orientadas por desafios nacionais e regionais.

• **Áreas de potencial de escala global:** são especialmente relevantes para Tecnologia. Há forte presença de campos tecnológicos com menor IE, mas colaboração internacional acima da mediana. Ciência dos materiais; Ciência da computação; Sensoriamento remoto; e Telecomunicações apontam oportunidades de adensamento científico e tecnológico. Ciências de

imagem e tecnologia fotográfica por exemplo, alcança cerca de 60% de colaboração internacional e apresenta baixa participação relativa na produção nacional no triênio, o que pode indicar dependência da integração a redes internacionais para sustentar sua dinâmica de produção.

• **Áreas em transição:** nas Ciências Físicas, Ciência dos Polímeros e Química aparecem com baixo IE e menores percentuais de colaboração internacional, apesar de sua relevância transversal para cadeias industriais, materiais, de energia, saúde e inovação. Em Tecnologia, aparecem Tecnologia e ciência nuclear; Automação e sistemas de controle; Energia e combustíveis; Tecnologia de construção e edificações; e Engenharia. A posição dessas áreas indica menor especialização relativa e menor inserção internacional no recorte analisado, o que pode representar risco estratégico em campos ligados à base produtiva, infraestrutura, transformação digital, energia e capacidades industriais.

A comparação entre os dois diagramas é particularmente informativa para Tecnologia. Na Figura 5, várias áreas tecnológicas aparecem como Áreas de potencial estratégico porque têm peso relevante na produção brasileira, mas com IE inferior a 1, como Pesquisa de operação e ciência do gerenciamento; e Energia e combustíveis. Nessa leitura, o Brasil produz volume relevante nessas áreas, mas dedica a elas menor peso proporcional que a média mundial.

**Tecnologia: duas leituras complementares**

A comparação entre os diagramas diferencia volume interno, especialização relativa e inserção internacional.

**Figura 6: IE x participação****Áreas de Potencial Estratégico**

Operations Research & Management Science, Automation & Control Systems, Energy & Fuels, Construction & Building Technology, Materials Science, Engineering, Computer Science, Mechanics e Telecommunications.

*Leitura: há volume relevante no Brasil, mas menor peso proporcional que na média mundial.*

**Figura 8: IE x colaboração****Potencial de Escala Global**

Materials Science, Computer Science, Mechanics, Remote Sensing, Telecommunications, Transportation e Imaging Science & Photographic Technology.

**Áreas em Transição**

Automation & Control Systems, Energy & Fuels, Construction & Building Technology e Engineering.

muda o eixo de leitura

**Síntese**

**Tecnologia é uma grande área heterogênea:** algumas áreas convivem com baixa especialização relativa, alto peso no portfólio da pesquisa brasileira e variada inserção internacional.

**Figura 8 - Áreas de Tecnologia nos dois diagramas estratégicos**

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da WoS.

Na Figura 7, parte dessas áreas muda de interpretação estratégica. Ciência dos materiais; Ciência da computação; Mecânica; Sensoriamento remoto; Telecomunicações; Transporte; e Ciência de imagem e tecnologia

fotográfica passam a aparecer entre as Áreas de potencial de escala global, pois combinam baixa especialização relativa com colaboração internacional mais elevada. Por outro lado, Automação e sistemas de controle; Energia e

combustíveis; Tecnologia da construção edificações; e Engenharia aparecem entre as Áreas em transição, sinalizando que, além de IE inferior a 1, também não se destacam pela colaboração internacional no triênio.

## Considerações finais

Os resultados deste Informe sugerem que a política científica brasileira precisa tratar a especialização nacional como um ativo estratégico e não apenas como uma fotografia de desempenho bibliométrico.

• **Fortalezas a preservar:** a presença concentrada de fortalezas em saúde, biodiversidade, ambiente, agricultura e temas tropicais indica que o País dispõe de competências científicas diretamente vinculadas a desafios nacionais e globais. Preservar essas áreas exige continuidade institucional, financiamento estável, infraestrutura de pesquisa, formação de recursos humanos e mecanismos

de conexão entre produção científica, políticas públicas e agendas de inovação orientadas por problemas brasileiros.

• **Internacionalizar a partir da competência nacional:** as fortalezas mais territorializadas não devem ser lidas como campos fechados ou exclusivamente domésticos. Em áreas nas quais o Brasil combina alta especialização e menor colaboração internacional, a estratégia não deve ser simplesmente importar agendas externas, mas fortalecer redes Sul-Sul, ampliar cooperações em temas tropicais e ambientais, valorizar dados, coleções, biomas, sistemas de

saúde e capacidades instaladas no País, transformando a especificidade brasileira em vantagem científica, diplomática e tecnológica.

• **Tecnologia exige instrumentos diferenciados:** Tecnologia não forma um bloco homogêneo. Algumas áreas têm participação relevante, mas menor especialização proporcional; outras, por sua vez, estão conectadas a redes internacionais; e outras, ainda, combinam menor especialização e menor inserção externa. Campos tecnológicos com articulação internacional já estabelecida podem se beneficiar de programas

16 de escala, projetos cooperativos e infraestrutura compartilhada. Por outro lado, áreas em transição, associadas à engenharia, energia, automação, construção, materiais, computação e capacidades industriais, demandam políticas de adensamento mais diretas, com indução temática, articulação com empresas, missões nacionais, encomendas tecnológicas e continuidade de financiamento.

A principal implicação estratégica é que o Brasil precisa operar em duas frentes simultâneas. A primeira é consolidar e proteger suas vantagens científicas, evitando que áreas de reconhecida competência percam densidade institucional ou capacidade de renovação. A segunda é reduzir assimetrias em campos transversais ao desenvolvimento produtivo e à soberania tecnológica.

Essa segunda frente não significa deslocar recursos das fortalezas existentes, mas construir pontes entre elas e áreas tecnológicas capazes de ampliar impacto, aplicação e autonomia. Biodiversidade, saúde, agricultura, ambiente, dados, materiais, inteligência artificial, energia e infraestrutura científica podem formar agendas integradas de maior valor para o País.



## Síntese visual para orientar decisão a partir de volume, especialização relativa e inserção internacional da ciência brasileira.

**33,2%**  
crescimento da  
produção científica  
entre 2015 e 2025

**80.579**  
pico de artigos  
em 2021

**39%**  
colaboração  
internacional  
em 2025

**28 das 30**  
áreas com maior IE  
estão em Ciências  
da Vida e  
Biomedicina

**Trajetória recente:** expansão, inflexão em 2022-2023 e recuperação em 2024-2025.

### Onde o Brasil é mais forte

#### Especialização científica

Perfil concentrado em saúde, biodiversidade, ambiente, agricultura e temas tropicais.

#### Maiores IE

Parasitologia 5,04;  
Medicina Tropical 4,70;  
Odontologia 4,00;  
Zoologia 3,70;  
Micologia 3,30.

#### Inserção internacional

Astrofísica & Astronomia  
lidera com 77,2%;  
Biologia Evolutiva chega a 70,7%.

#### 49 Fortalezas Estruturais

Áreas com IE acima de 0,90 e  
participação acima de 0,49%.

Do diagnóstico à  
estratégia

### Onde estão os pontos de atenção

#### Tecnologia heterogênea

Nem toda área tecnológica ocupa a  
mesma posição estratégica.

#### Áreas em transição

Automação & Sistemas de Controle,  
Energia & Combustíveis, Construção  
& Tecnologia da Construção e  
Engenharia.

#### Necessidade de adensamento

Engenharia 0,54; Materiais 0,54;  
Computação 0,53; Óptica 0,30.

#### Potencial de escala global

Materiais, Computação, Mecânica,  
Sensoriamento Remoto,  
Telecomunicações, Transporte e  
Imageologia & Tecnologia  
Fotográfica.

## O que os achados indicam para CT&I

### 1. Consolidar vantagens científicas

- Preservar áreas de competência reconhecida.
- Sustentar financiamento, infraestrutura e formação.
- Internacionalizar a partir da competência nacional.

A segunda frente não substitui a primeira: ela cria pontes entre fortalezas científicas e capacidades tecnológicas.

### 2. Reduzir assimetrias tecnológicas

- Adensar campos transversais ao desenvolvimento produtivo.
- Usar instrumentos diferenciados para Tecnologia.
- Conectar fortalezas científicas a capacidades tecnológicas estratégicas.

## Agendas integradas de maior valor



Biodiversidade



Saúde



Agricultura



Ambiente



Dados



Materiais



Inteligência Artificial



Energia



Infraestrutura científica

**Síntese executiva:** preservar fortalezas, adensar capacidades e orientar decisões com base em evidências.

**Nota sobre IE:** o Índice de Especialização compara o peso proporcional de cada área no Brasil ao observado no mundo. IE > 1 indica maior especialização brasileira; IE < 1 indica peso proporcional menor.

Figura 10 - Principais resultados e implicações estratégicas

Fonte: Elaboração própria. CGEE (2026), a partir dos dados da WoS e dos indicadores analisados no Informe OCTI.

## 18 Referências

BEIGEL, Fernanda, Abel L.; PACKER, Osvaldo Gallardo; SALATINO, Maximiliano. OLIVA: La producción científica indexada en américa latina. diversidad disciplinar, colaboración institucional y multilingüismo en SciELO y Redalyc (1995-2018). **Rev. Ciênc. Sociais**, v. 67, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dados/a/XxLf5wmZBw97k8yGdbvGDvh/?format=html&lang=es>

CARVALHO, Lucas; BRASIL Jr, Antonio da Silveira. Por dentro das Ciências Humanas: um mapeamento semântico da área via base SciELO-Brasil (2002-2019). **Revista de Humanidades Digitais**, v. 5, n. 149, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/347198706-Por-dentro-das-Ciencias-Humanas-um-mapeamento-semantico-da-area-via-base-SciELO-Brasil-2002-2019/fulltext/5fe20e55299bf1408835c670/Por-dentro-das-Ciencias-Humanas-um-mapeamento-semantico-da-area-via-base-SciELO-Brasil-2002-2019.pdf?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19](https://www.researchgate.net/publication/347198706-Por-dentro-das-Ciencias-Humanas-um-mapeamento-semantico-da-area-via-base-SciELO-Brasil-2002-2019/fulltext/5fe20e55299bf1408835c670/Por-dentro-das-Ciencias-Humanas-um-mapeamento-semantico-da-area-via-base-SciELO-Brasil-2002-2019.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Boletim Anual OCTI - 2024** / v. 5, dez. 2025. Brasília: 2025. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/37878/157581/000169+-+CGEE+Boletim+Anual+OCTI+2024+V2+10+-+07-01-2026.pdf/6a1bd537-b284-9862-d9a2-6a44c78a924f?version=1.0&t=1767896687530>

COBO, M.J.; LÓPEZ-HERRERA, A.G.; HERRERA-VIDEIRA, E.; HERRERA, F. An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the fuzzy sets theory field. **Journal of Informetrics**, v.5, n. 1, 2011, p. 146-166. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157710000891>

LEYDESDORFF, Loet; RAFOLS, Ismael. Interactive overlays: a new method for generating global journal maps from Web-of-Science data. **Journal of Informetrics** v.6, n. 2, p. 318–332.2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157711001027>

MILOJEVIC, Staša. Practical method to reclassify Web of Science articles into unique subject categories and broad disciplines. **Quantitative Science Studies**, v. 1, n. 1, p.183–206. 2020. Disponível em: <https://direct.mit.edu/qss/article/1/1/183/15573/Practical-method-to-reclassify-Web-of-Science>

MUGNAINI, Rogério; DIGIAMPIETRI, Luciano Antonio; MENA-CHALCO, Jesús Pascual. Comunicação científica no Brasil (1998-2012): indexação, crescimento, fluxo e dispersão. **Transinformação** v. 26, n.3, p. 239–52. 2014. Disponível em: <https://old-wp.scielo.org/wp-content/uploads/MUGNAINI-R.-DIGIAMPIETRI-L.-A.-and-MENA-CHALCO-J..pdf>

SILVA, José Aparecido da; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. Cientometria: a métrica da ciência. **Paidéia**, v. 11, n. 20, p. 5-10, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jose-Aparecido-Da-Silva/publication/250993180-Cientometria-a-metrica-da-ciencia/links/5fad2e4292851cf7dd139cb7/Cientometria-a-metrica-da-ciencia.pdf?\\_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Aparecido-Da-Silva/publication/250993180-Cientometria-a-metrica-da-ciencia/links/5fad2e4292851cf7dd139cb7/Cientometria-a-metrica-da-ciencia.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19)Lista de siglas e abreviaturas encontradas nesta publicação

# Lista de siglas e abreviaturas encontradas nesta publicação

19

OCTI | Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação

CGEE | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

IE | Índice de Especialização

WoS | Web of Science

CT&I | Ciência, Tecnologia e Inovação

SNCTI | Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

Informe OCTI – Ano 7, n.º 9 – julho de 2026

## Diretor-presidente

Anderson Stevens Leonidas Gomes

## Diretor de projetos estratégicos e relações internacionais

Caetano Christophe Rosado Penna

## Diretora de projetos estratégicos e relações institucionais

Connie Mcmanus

## Diretor de administração e finanças

Geraldo Nunes Sobrinho

## Supervisora

Connie Mcmanus

## Coordenadora

Adriana Badaró de Carvalho

## Equipe técnica do CGEE

Elisa Nunes de Freitas (estagiária)  
Fábio Augusto Melo Assunção  
Gabriel Vinicius França Figueiredo  
Líliá Rodrigues Fernandes  
Marcelo Augusto de Paiva dos Santos  
Maria Izabel Araújo de Melo Neta  
Pedro Borges Alves (estagiário)

## Edição

Maisa Cardoso

## Diagramação e capa

Iasmin Marques

## Projeto gráfico

Núcleo de Design Gráfico do CGEE

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, SCS Qd. 9, Bl. C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate, 70308-200, Brasília/DF, Telefone: (61) 3424.9600

 @CGEE\_oficial |  www.cgee.org.br |  @CGEE |  @CGEE\_oficial |  @Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

