



Robótica

1 - Introdução

Nas últimas décadas, a robótica tem apresentado crescimento acelerado em escala global, impulsionado por avanços em inteligência artificial (IA), do inglês *artificial intelligence*, sensores, conectividade digital e poder computacional. Essa evolução tecnológica desperta o interesse estratégico de governos, empresas e centros de pesquisa, que intensificam os investimentos em soluções robóticas aplicadas a diversos setores, como indústria, saúde, agricultura, defesa, serviços e exploração espacial. Projeções indicam que o mercado global de robótica ultrapassará centenas de bilhões de dólares nos próximos anos, consolidando essa tecnologia como pilar fundamental da transformação digital e da Quarta Revolução Industrial.

Neste número

*Navegue clicando nos títulos

1 - Introdução.....	1
2 - Contextualização	3
3 - Metodologia.....	4
4 - Panorama de publicações em robótica no Brasil e no mundo.....	5
5 - Instituições brasileiras de destaque.....	8
6 - Considerações finais.....	9

Os números do setor são expressivos. Em 2023, cerca de 4,28 milhões de robôs estavam em operação nas fábricas ao redor do mundo, representando um crescimento de 10% em relação ao ano anterior. A Ásia concentrou 70% das novas instalações, seguida pela Europa (17%) e pelas Américas (10%). A China destaca-se como líder global, concentrando 42% dos robôs industriais instalados e abrigando 47% dos fabricantes mundiais, além de apresentar uma taxa de crescimento de 17% entre 2023 e 2024. Japão e Estados Unidos seguem como potências no uso e na produção de robôs, com destaque para os setores eletrônico e automotivo. O Japão também se destaca como grande exportador de robôs para outros países. A Índia, com crescimento de 14% no uso de robôs, começa a emergir como um novo polo de automação, impulsionado por políticas públicas de incentivo industrial, com maior uso no setor automotivo, indústria de borracha e plástico, conforme dados do *World Robotics Report 2024*, publicado pela Federação Internacional de Robótica (IFR, 2024).

No Brasil, o uso de robótica/automação está muito distante dos países líderes, com o País na 39ª posição na adoção da tecnologia (IFR, 2024). O Brasil apresentou média de 10 robôs para cada 10 mil trabalhadores brasileiros, enquanto a média global foi de 74 robôs por 10 mil trabalhadores. O mercado de robótica industrial tem apresentado crescimento, impulsionado por investimentos públicos e privados voltados à modernização da indústria nacional. Entre as iniciativas públicas, destacam-se a Nova Indústria Brasil (NIB), que, por meio da missão 4, prevê investimentos de R\$ 186 bilhões para fortalecer cadeias produtivas de tecnologias avançadas, incluindo robôs industriais. E o programa Brasil Mais Produtivo destina recursos significativos para a transformação digital de micro, pequenas e médias empresas industriais, promovendo a adoção de tecnologias,

como sensores digitais, internet das coisas (IoT), do inglês *internet of things*, entre outras.

Para que a adoção e o desenvolvimento da robótica no Brasil apresente impactos amplos e duradouros – como a internalização da produção e o desenvolvimento de tecnologias dentro do País –, é preciso estimular e fomentar a pesquisa científica no Brasil. Com a formação de pesquisadores de alto nível, com o estabelecimento de colaborações e parcerias internacionais e com o fortalecimento do ecossistema de pesquisa e desenvolvimento (P&D) brasileiro, será possível dotar a indústria e os demais setores de soluções tecnológicas na área de robótica, que contemplem as necessidades da sociedade e favoreça o desenvolvimento industrial brasileiro.

Esse movimento não se limita apenas ao desenvolvimento tecnológico, mas envolve também uma corrida pelo domínio do conhecimento científico na área. A robótica, ao integrar capacidades de automação, percepção e tomada de decisão, consolidou-se como uma tecnologia estratégica para impulsionar inovações em diversos setores econômicos e sociais. Nesse contexto, a capacidade de produzir conhecimento científico e tecnológico na área é um fator a ser considerado para o fortalecimento da competitividade dos países no cenário internacional.

O presente relatório examina as competências científicas do Brasil no campo da robótica, a partir da análise da produção científica nacional e internacional sobre o tema. O objetivo é mapear a posição do Brasil no cenário global, acompanhar a trajetória de crescimento das pesquisas em robótica e identificar as principais instituições atuantes na área. Ao utilizar uma abordagem cientométrica, com dados extraídos da base Web of Science (WoS), o estudo quantifica

e caracteriza a contribuição brasileira, evidenciando áreas de especialização, padrões de colaboração e potenciais impactos na formulação de políticas públicas. A análise busca oferecer subsídios ao fortalecimento da pesquisa e da inovação em robótica no Brasil, contribuindo para o avanço da capacidade científica e tecnológica do País.

A partir da extração dos dados de produção científica, foram realizadas análises quantitativas e qualitativas que permitiram identificar as áreas de pesquisa mais relevantes para a atuação brasileira em robótica. Foram consideradas as 10 principais áreas de pesquisa com participação nacional, com o objetivo de mapear os temas de maior especialização e acompanhar a evolução temporal da produção científica associada a essas áreas.

Além disso, o estudo realiza um recorte institucional, identificando as 20 principais universidades e centros de

pesquisa brasileiros com maior produção científica na área, bem como uma comparação internacional com os países mais produtivos globalmente, com foco especial nos países da América Latina e do grupo Brics.¹ Esses dados oferecem subsídios relevantes para fortalecer a base científica e tecnológica brasileira em robótica, contribuindo para o seu posicionamento estratégico no cenário global.

Esta publicação é parte de uma série de estudos que trata do panorama das tecnologias digitais no Brasil e que foi elaborada pelo Observatório de Tecnologias Digitais (OTD), uma iniciativa do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O OTD é um ambiente de análise e monitoramento das tecnologias digitais no Brasil, fundamentado em dados para facilitar a compreensão a respeito do impacto dessas tecnologias, além de antecipar desafios e apontar oportunidades no cenário digital.

2 - Contextualização

A robótica é uma área da engenharia e da ciência que lida com o desenvolvimento e a aplicação de robôs, ou seja, máquinas programáveis que realizam tarefas de forma autônoma ou semiautônoma. A robótica integra diversos campos do conhecimento, como a mecânica, a eletrônica, a informática e a inteligência artificial, com o objetivo de criar sistemas capazes de executar funções consideradas repetitivas, minuciosas, difíceis ou mesmo perigosas para a manipulação por seres humanos.

A robótica pode ser dividida em áreas como:

- **Robôs industriais:** usados principalmente na fabricação de produtos em larga escala, como ocorre nas indústrias automobilística e eletrônica.
- **Robôs móveis:** robôs que se movem em diferentes tipos de terrenos, como os robôs para exploração espacial ou para serviços de entrega.
- **Robôs de serviço:** usados em tarefas cotidianas, como os robôs do tipo doméstico – por exemplo, aspiradores inteligentes.

¹ O Brics é um agrupamento formado por 11 países-membros: Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia, Indonésia e Irã.

- **Robôs médicos:** utilizados em cirurgias ou para cuidados de saúde, como robôs no auxílio de operações envolvendo alta precisão de manipulação de instrumentos médicos.
- **Robôs colaborativos (*cobots*):** interagem com os seres humanos no ambiente de trabalho, realizando colaborações em tarefas cotidianas.
- **Indústria:** robôs na automação de processos industriais têm se expandido especialmente nas grandes indústrias automotivas, alimentícias e metalúrgicas.
- **Pesquisa acadêmica e tecnológica:** universidades e centros de pesquisa no Brasil têm se destacado em áreas como robótica educacional, buscando promover o interesse dos estudantes em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. O Brasil é um grande participante de competições de robótica, como as Olimpíadas de Robótica e a First Robotics Competition.

Cada vez mais, a robótica está se tornando integrada com recursos de inteligência artificial, permitindo que os robôs “aprendam” com suas experiências e se adaptem a novas situações sem intervenção humana constante. Isso tem gerado discussões sobre as implicações éticas e sociais dessa tecnologia, como o impacto no mercado de trabalho, questões de segurança e a interação dos robôs com os seres humanos.

Globalmente, países como Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul, Alemanha e China têm investido significativamente em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias robóticas. No Brasil, as principais áreas de desenvolvimento da robótica incluem:

- **Robótica no setor agrícola:** um dos maiores produtores agrícolas do mundo, o Brasil tem investido em robôs voltados à agricultura. Esses robôs são usados para otimizar o processo de plantio, irrigação e colheita, além de monitorar a saúde e o controle de pragas em plantações via sensores e uso de inteligência artificial.
- **Startups e inovação:** existe um crescimento no número de *startups* focadas em robótica e automação. Algumas dessas *startups* estão criando soluções inovadoras para automação de processos e serviços, com destaque para a robótica colaborativa e os robôs de serviço.

3 - Metodologia

Para o mapeamento das competências científicas brasileiras na área de robótica, utilizou-se a plataforma Web of Science (WoS) (Clarivate, 2025), uma das principais bases de dados internacionais de produção científica. A análise concentrou-se na categoria temática Robotics. Após a extração dos artigos, aplicou-se a técnica de *snowball* com os termos

que mais coocorreram nos artigos vinculados à robótica, para localizar e incluir outros trabalhos relevantes que não haviam sido capturados na busca inicial. A busca resultou na identificação de 392.218 artigos em âmbito global e 4.616 artigos vinculados à produção científica brasileira, publicados no período de 2000 a 2023.

4 - Panorama de publicações em robótica no Brasil e no mundo

A análise dos dados revela que o Brasil tem uma contribuição moderada no campo da robótica, com uma participação de 1,18% nas publicações científicas globais. Embora o número de publicações brasileiras seja considerável, ele representa uma parcela pequena do total mundial, com destaque para áreas, como inteligência artificial e métodos e teorias da ciência da computação, nas quais o Brasil apresenta uma taxa de participação um pouco

superior à média (Gráfico 1). Apesar disso, o Brasil ainda possui muito potencial para expandir sua presença no cenário global da robótica, especialmente nas áreas de engenharia mecânica e automação que apresentam números mais modestos. O crescimento contínuo da pesquisa no Brasil nesse campo é um indicativo positivo do avanço tecnológico e do fortalecimento do País nas inovações de robótica em âmbito global.

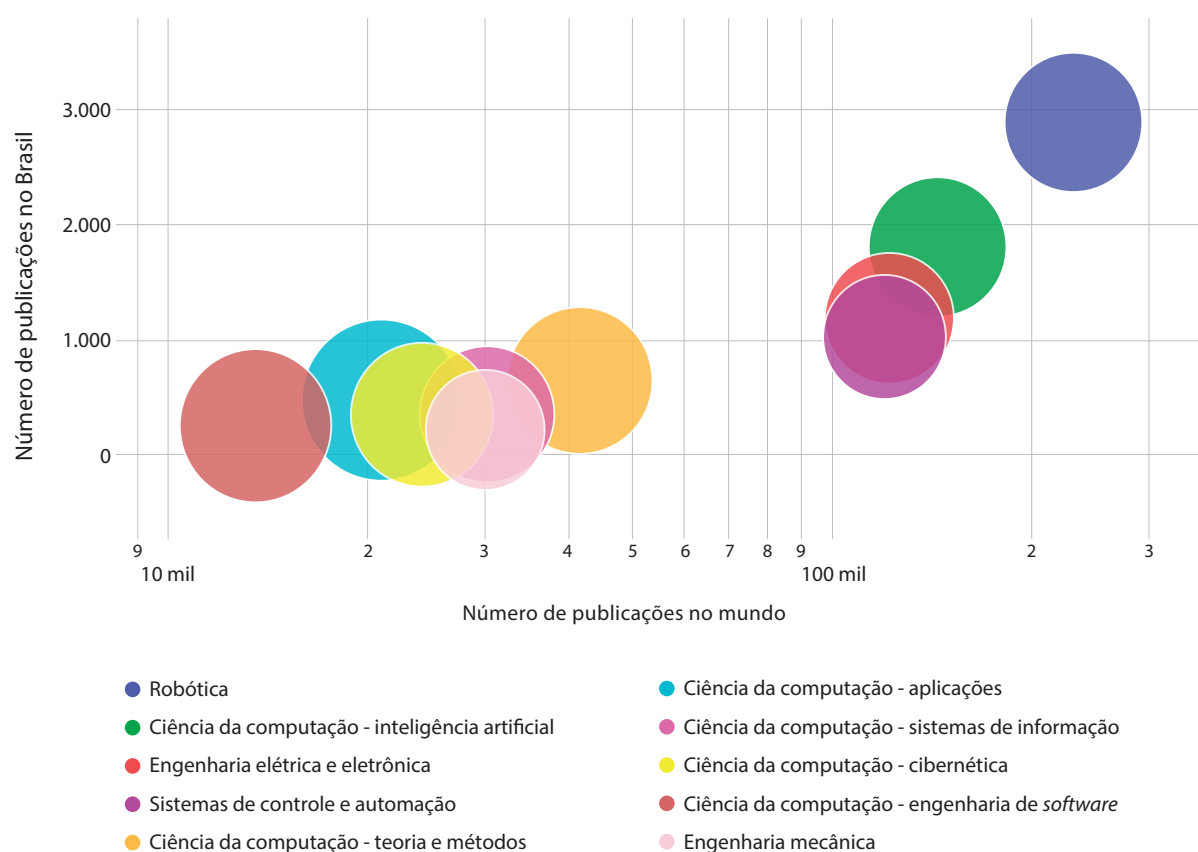


Gráfico 1 - Áreas de pesquisa – publicações em robótica: Brasil versus mundo

Fonte: Elaboração própria.

Em relação às publicações científicas de robótica nos blocos América Latina, Brics, *Top 20* países e no cenário mundial, os dados revelam uma tendência de crescimento consistente nas publicações de robótica, especialmente entre Brics e *Top 20*, que demonstram uma aceleração notável a partir de 2010. O Brics, em particular, experimentou um aumento considerável nas suas publicações, refletindo o avanço de

países, como China, Índia e Rússia nesse campo. A América Latina, embora tenha registrado crescimento, apresenta números mais modestos em comparação a outros blocos – o que indica que, apesar do potencial, ainda, há desafios em termos de desenvolvimento e financiamento em robótica na região.

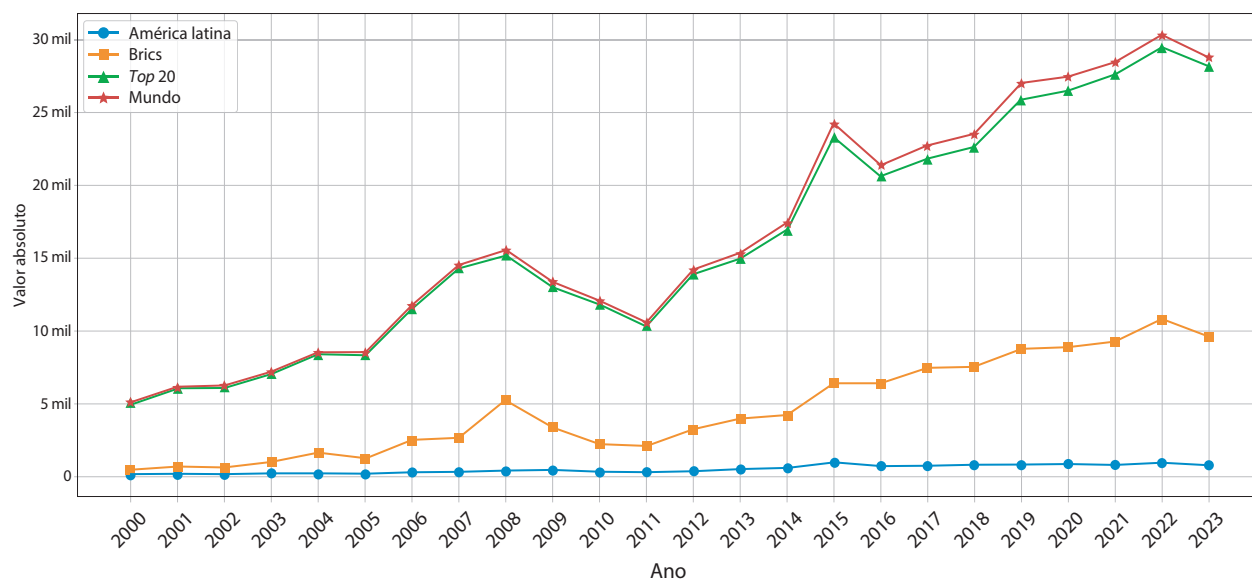


Gráfico 2 - Número de publicações científicas em robótica por grupos de países (2000-2023)

Fonte: Elaboração própria.

O Gráfico 3 apresenta uma visão detalhada sobre o número de publicações científicas relacionadas à robótica nos países ao redor do mundo, de 2000 a 2023. Neste gráfico, destaca-se a participação de países líderes na área, como China, Estados

Unidos e Japão, além de ilustrar o envolvimento de países da América Latina, incluindo o Brasil, cujas contribuições, ainda, são relativamente modestas em comparação às potências globais.

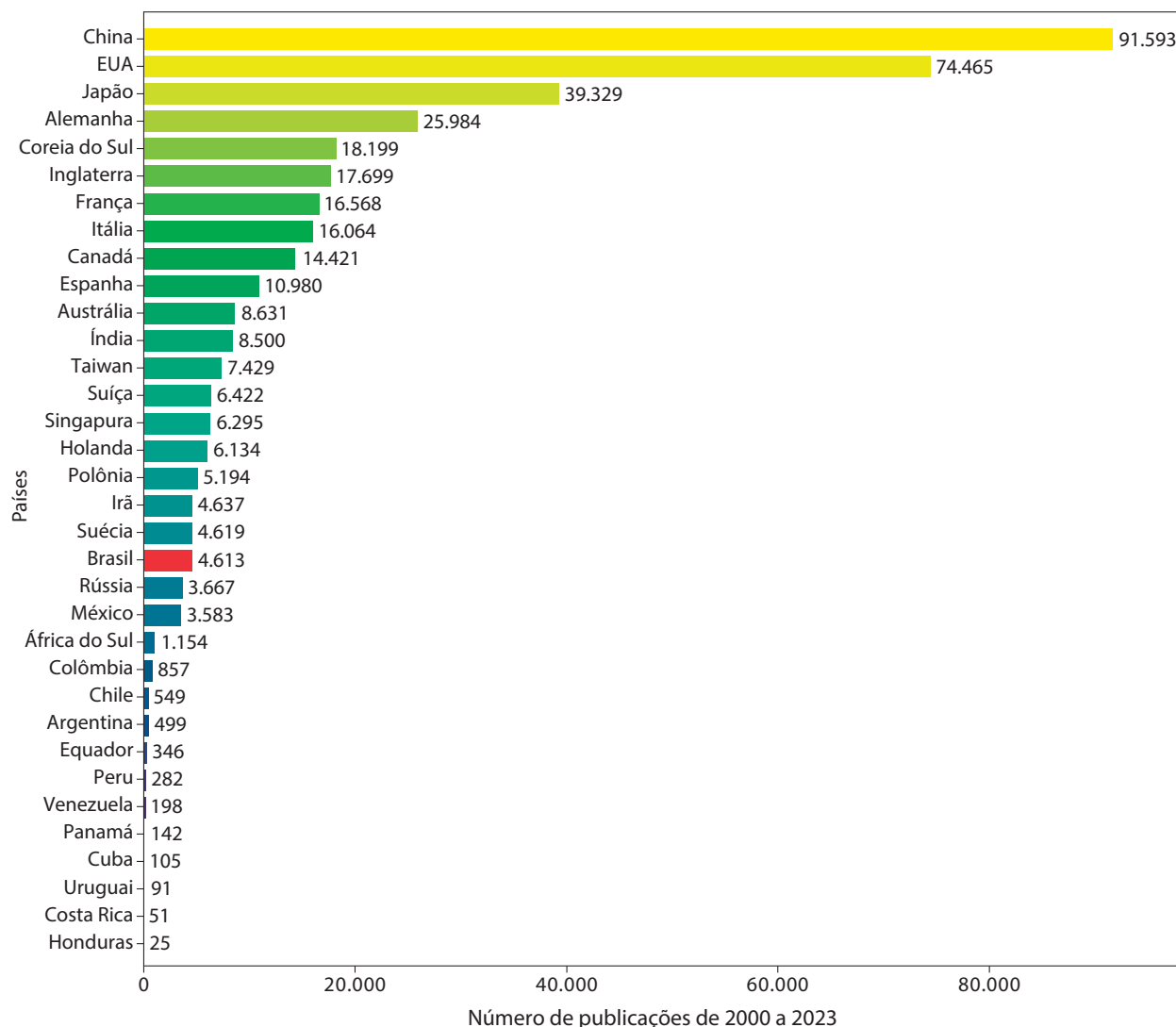


Gráfico 3 - Total de publicações por país – robótica (2000-2023)

Fonte: Elaboração própria.

Os dados mostram que a China é o país de maior destaque na área de robótica, com uma contribuição de aproximadamente 23% do total global de publicações, seguida por Estados Unidos e Japão, com 18,6% e 9,8%, respectivamente. Embora o Brasil, com 1,16% de participação, tenha uma contribuição significativa em relação a outros países latino-americanos, como México e

Argentina, sua presença ainda está aquém das potências globais. O panorama global das publicações em robótica reflete clara liderança das grandes economias e países tecnologicamente avançados, mas também evidencia o crescente envolvimento de nações emergentes, como a Índia e a Coreia do Sul, no desenvolvimento dessa tecnologia.

5 - Instituições brasileiras de destaque

A Tabela 1 fornece uma visão sobre as principais instituições brasileiras que têm se destacado em pesquisas relacionadas à robótica. Essa tabela destaca o número de publicações de cada instituição, bem como a porcentagem de contribuição de cada uma para o total de publicações no País, oferecendo uma visão clara sobre os principais polos de pesquisa em robótica no Brasil.

Tabela 1 - Principais instituições de pesquisa para o Brasil

Ranking	Instituição	Número de publicações	Porcentagem (%) de publicações
1	USP	783	16,97
2	UFMG	387	8,38
3	UFRGS	237	5,13
4	Unicamp	234	5,07
5	UFSC	214	4,63
6	UTFPR	203	4,40
7	Ufes	181	3,92
8	UFRN	177	3,83
9	UFRJ	176	3,81
10	UnB	142	3,07
11	UFPE	136	2,94
12	FURG	133	2,88
13	UFU	126	2,73
14	ITA	120	2,60
15	CTA	107	2,32
16	PUCPR	100	2,16
17	Unesp	96	2,08
18	UFSCar	94	2,03
19	UFPR	85	1,84
20	UFBA	83	1,79

Fonte: Elaboração própria.

A Universidade de São Paulo (USP) lidera as publicações brasileiras em robótica, com uma contribuição expressiva de quase 17% do total nacional. Outras instituições relevantes – como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) –

também têm papel significativo. A presença de diversas universidades federais – como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – reforça a diversidade e o alcance das pesquisas em robótica no Brasil.

6 - Considerações finais

As análises realizadas evidenciam que o Brasil apresenta uma contribuição moderada no cenário global de publicações científicas em robótica, correspondendo a aproximadamente 1,25% da produção mundial no período de 2000 a 2023. Destaca-se a atuação nacional em áreas, como inteligência artificial e ciência da computação teórica, nas quais a participação brasileira é proporcionalmente superior à média observada em outras disciplinas da robótica. Em contrapartida, campos como Engenharia Mecânica e Automação, ainda, demonstram espaço para expansão da produção científica.

A distribuição institucional da pesquisa no País revela a liderança de universidades públicas de grande porte, como USP e UFMG. No entanto, observa-se relativa descentralização da atividade científica, com uma diversidade significativa de instituições federais e estaduais contribuindo com percentuais relevantes para o total nacional. Esse padrão sugere a existência de uma base científica ampla e capilarizada, que pode ser ainda mais fortalecida mediante políticas de descentralização científica.

Em termos comparativos internacionais, o Brasil posiciona-se como um dos principais produtores da América Latina, embora sua participação global ainda seja modesta frente às potências científicas, por exemplo China, Estados Unidos e Japão. A tendência de crescimento contínuo da produção em robótica nos blocos Brics e *Top 20*, especialmente a partir da década de 2010, evidencia o dinamismo do campo em economias emergentes e reforça a necessidade de estratégias nacionais que incentivem a consolidação da pesquisa e o fortalecimento de capacidades tecnológicas.

Assim, os resultados indicam que o Brasil possui fundamentos promissores para o avanço da pesquisa em robótica, mas que esse potencial depende da ampliação dos investimentos, da intensificação da cooperação interinstitucional e da articulação mais efetiva entre academia, governo e setor produtivo, de modo a ampliar a inserção científica e tecnológica do País no cenário internacional.

Siglas e abreviaturas encontrada nesta publicação

Brics | Brasil, Rússia, Índia, China, África do Sul, Arábia Saudita, Egito, Emirados Árabes Unidos, Etiópia, Indonésia e Irã

CGEE | Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CTA | Centro Tecnológico da Aeronáutica

FURG | Universidade Federal do Rio Grande

IA | inteligência artificial, do inglês *artificial intelligence*

IFR | Federação Internacional de Robótica, do inglês International Federation of Robotics

IoT | internet das coisas, do inglês *internet of things*

ITA | Instituto Tecnológico de Aeronáutica

MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

NIB | Nova Indústria Brasil

OTD | Observatório de Tecnologias Digitais

P&D | pesquisa e desenvolvimento

PUCPR | Pontifícia Universidade Católica do Paraná

UFBA | Universidade Federal da Bahia

Ufes | Universidade Federal do Espírito Santo

UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais

UFPE | Universidade Federal de Pernambuco

UFPR | Universidade Federal do Paraná

UFRGS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ | Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN | Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSC | Universidade Federal de Santa Catarina

UFSCar | Universidade Federal de São Carlos

UFU | Universidade Federal de Uberlândia

UnB | Universidade de Brasília

Unesp | Universidade Estadual Paulista

Unicamp | Universidade Estadual de Campinas

USP | Universidade de São Paulo

UTFPR | Universidade Tecnológica Federal do Paraná

WoS | Web of Science

Referências

CLARIVATE. **Web of science platform - WoS**. 2025. Disponível em: <https://clarivate.com/academia-government/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-referencing/web-of-science/>

INTERNATIONAL FEDERATION OF ROBOTICS - IFR. **World Robotics Report: Industrial Robots 2024**. Frankfurt: IFR, 2024.

Informativo do Observatório de Tecnologias Digitais (OTD) do CGEE – Ano 1, n.º 2, agosto 2025

Diretor-presidente

Fernando Cosme Rizzo Assunção

Diretores

Anderson Stevens Leonidas Gomes
Caetano Christophe Rosado Penna

Diretor administrativo financeiro

Geraldo Nunes Sobrinho

Supervisão

Caetano Christophe Rosado Penna

Equipe técnica do CGEE

Caroline Nascimento Pereira (Líder do projeto)
Isabela Quadros Dantas Barros

Estagiário

Gabriel Costa Fávero

Apoio técnico administrativo

Amanda Krüger Silva

Consultor

Fábio Kenji Masago

Edição

Danúzia Queiroz
Contexto Comunicação

Projeto gráfico

Núcleo de Design Gráfico do CGEE

Diagramação, capa e infográficos

Contexto Comunicação

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