

A estrutura da política de ciência, tecnologia e inovação no Estado de Minas Gerais: cenário e desafios

Fernando M. Reis

Professor Titular – UFMG

Pesquisador 1A – CNPq

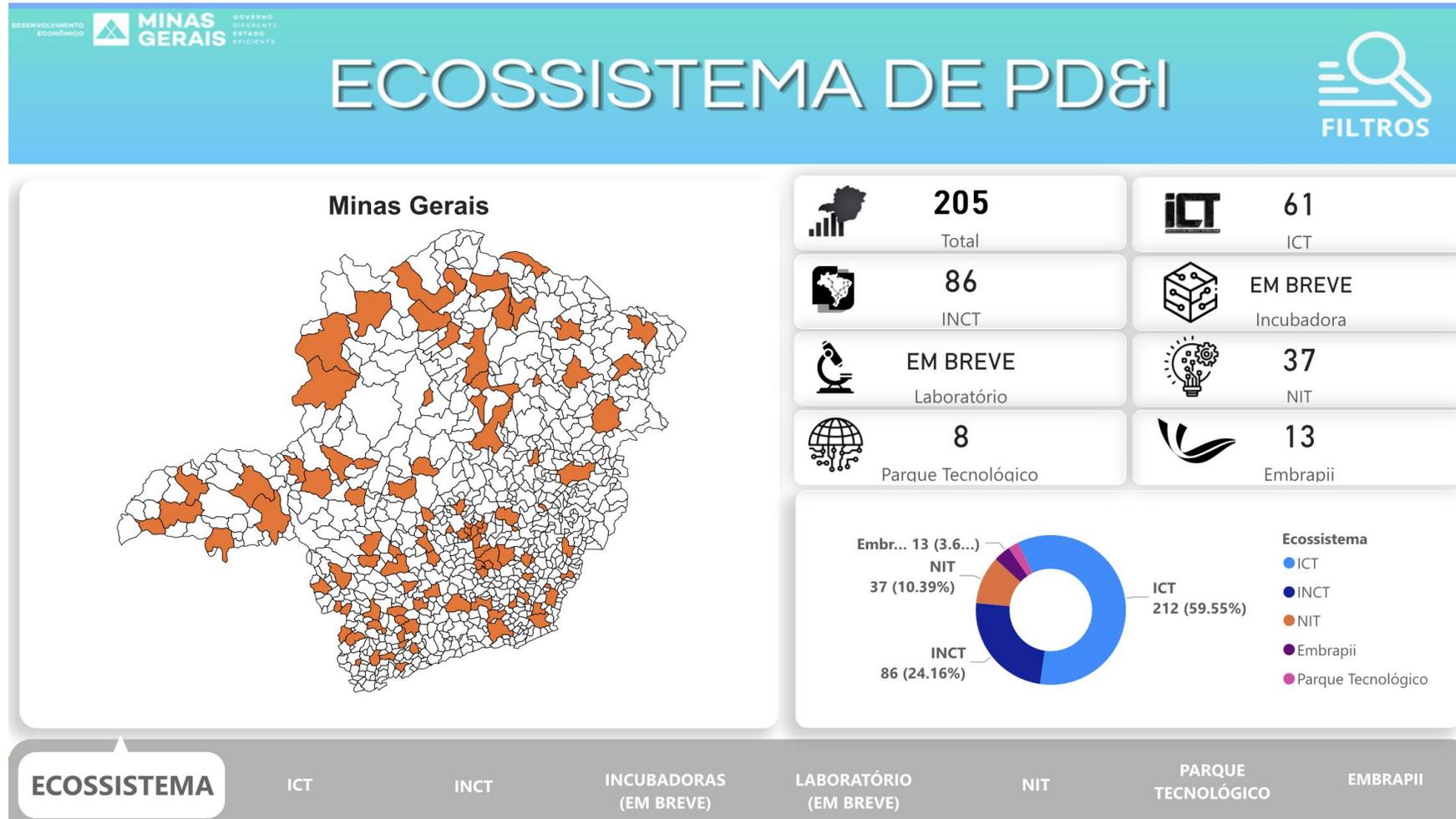


Tópicos

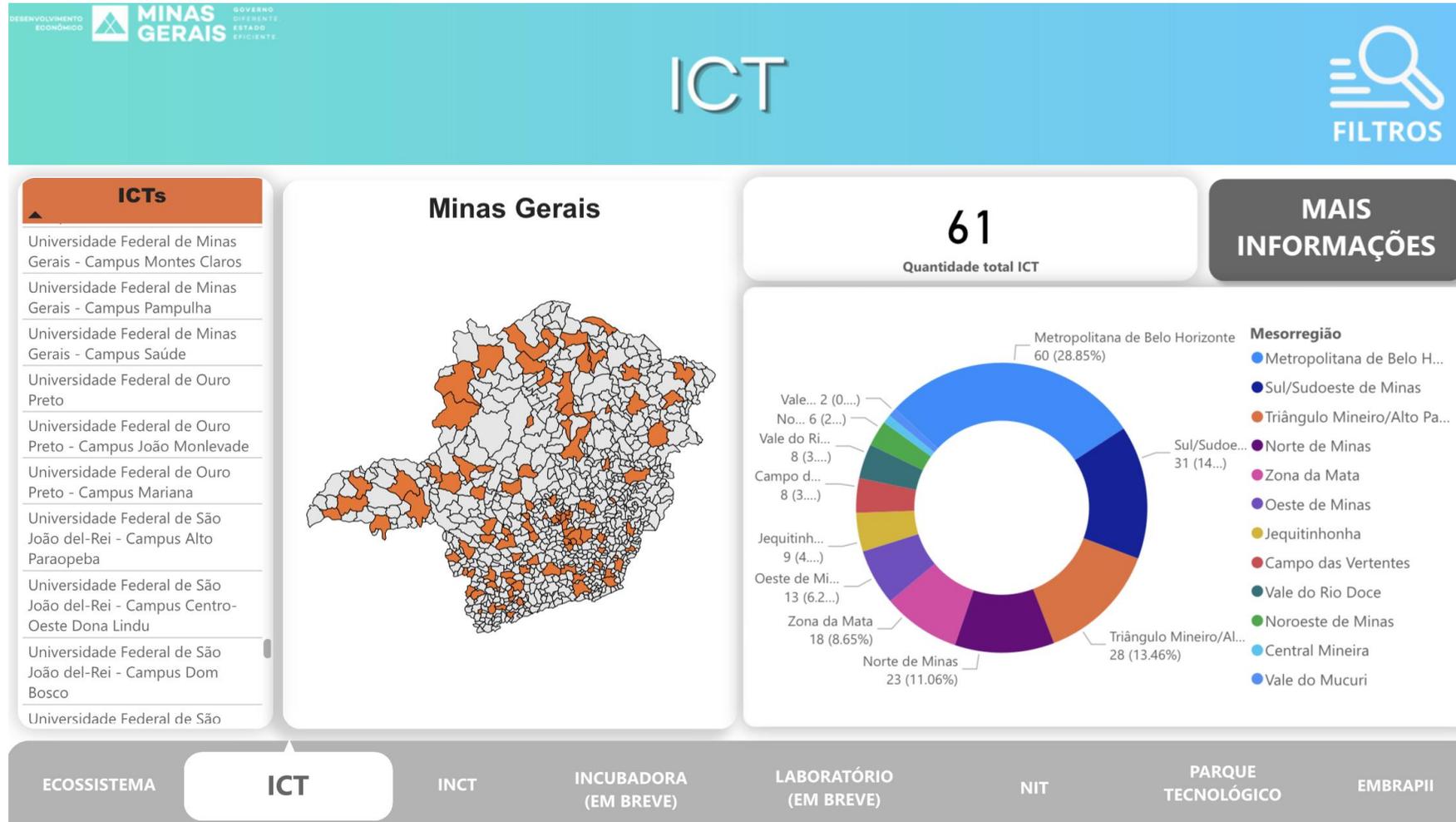
- MG na Ciência. O que somos?
- O que queremos ser?
- Desafios
- Perspectivas



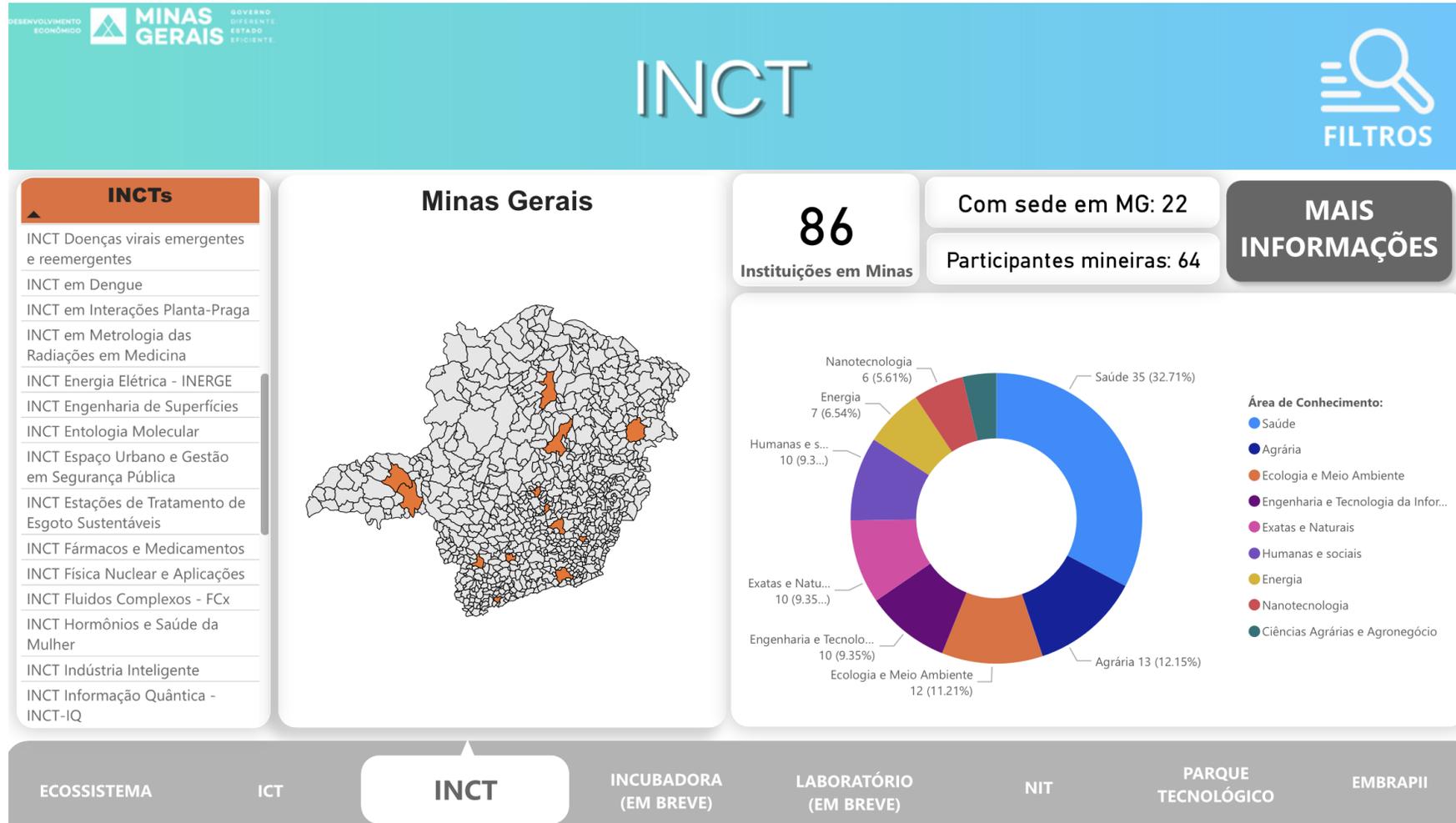
O Cenário Estadual



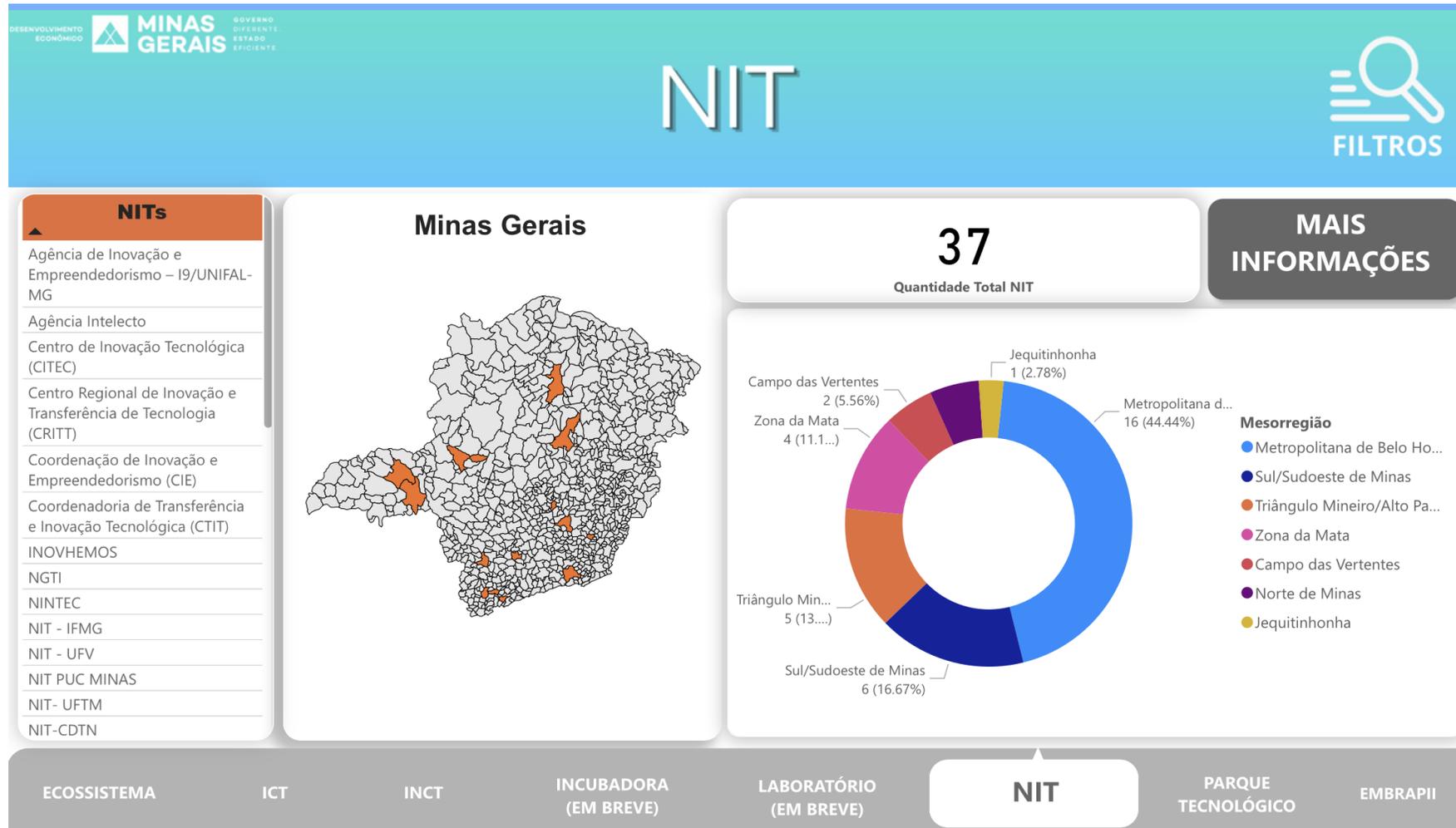
O Cenário Estadual



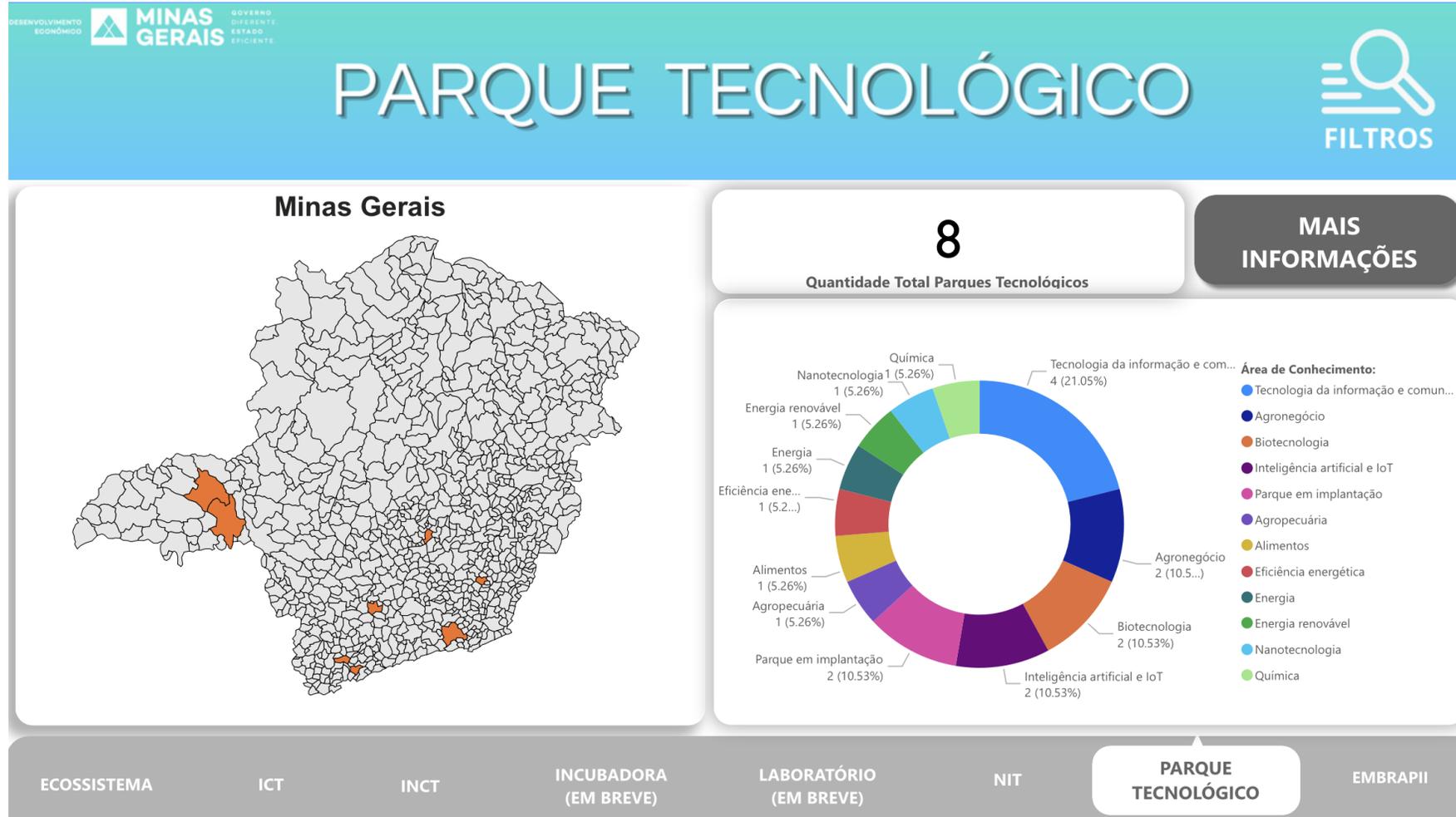
O Cenário Estadual



O Cenário Estadual

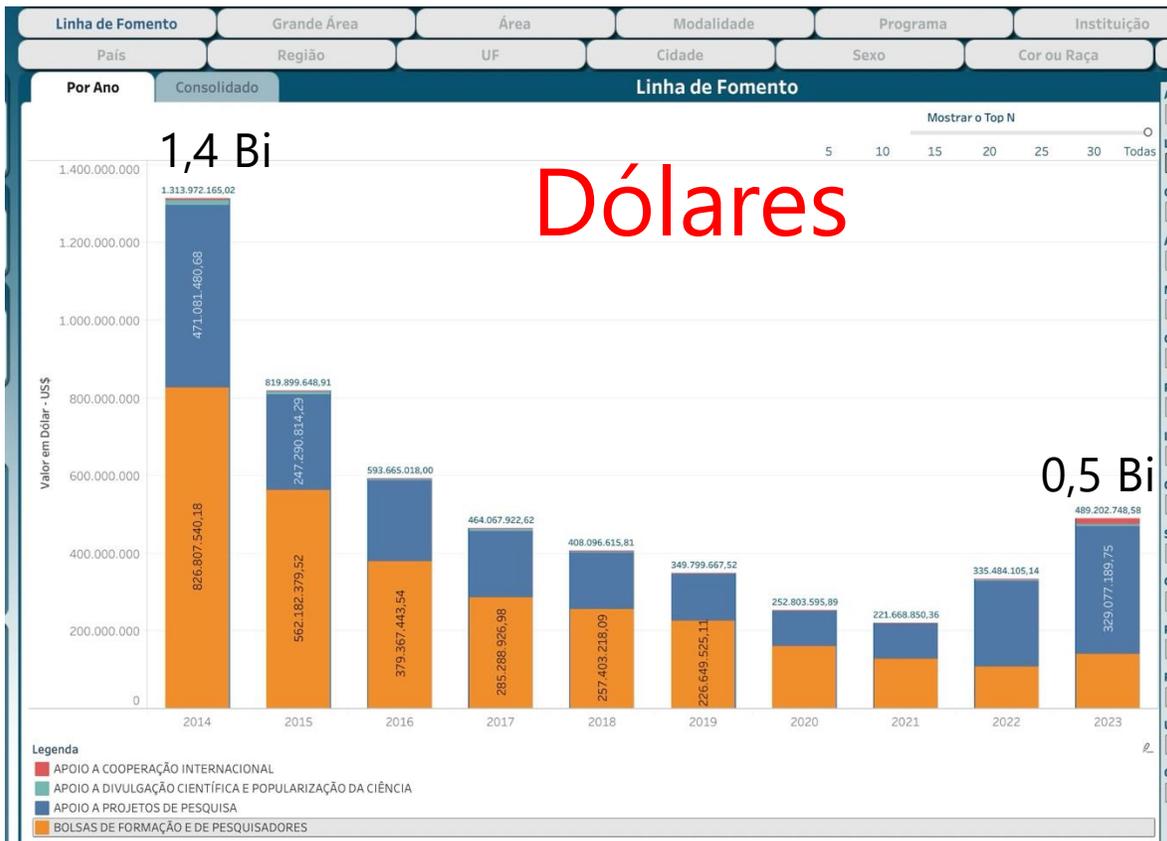
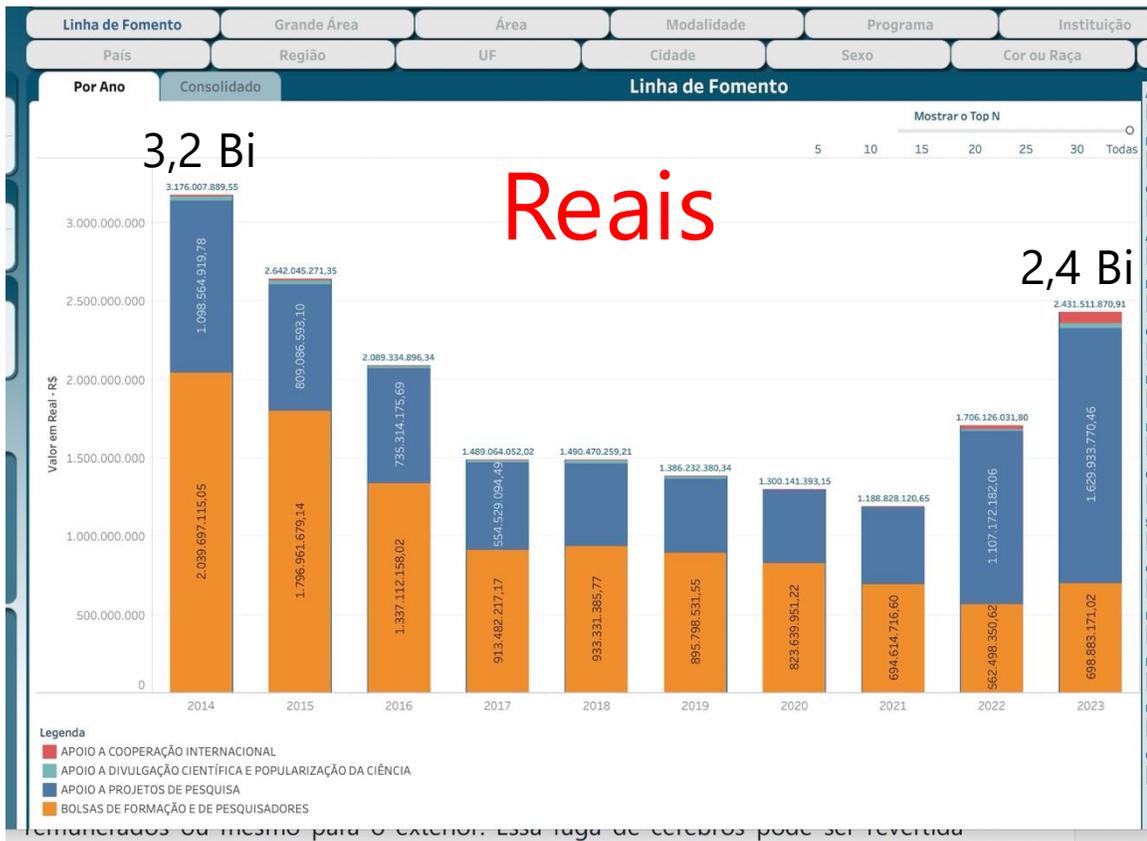


O Cenário Estadual



INVESTIMENTOS

Recursos aplicados pelo CNPq 2014-2023



Origem dos recursos: CNPq, FNDCT e outras

Fonte: CNPq, Painel de Fomento em CT&I

Valor total do Fomento

R\$ 15.670.311.565,57

\$ 4.184.008.944,59

Quantidade Total

Beneficiário/Ano	Bolsa/Ano	Auxílio/Ano
1.509.075	831.143	151.463

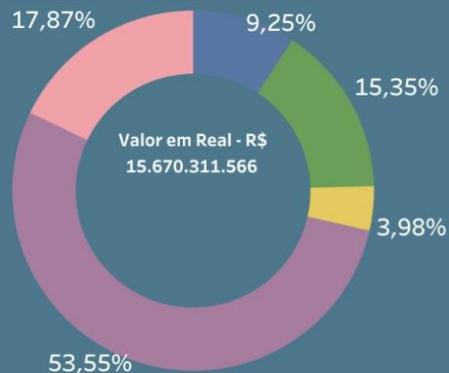
Totais referentes ao período

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023



Métrica

- Valor em Real - R\$
- Valor em Dólar - US\$
- Qntd Beneficiário / Ano
- Qntd Bolsa / Ano
- Qntd Auxílio / Ano

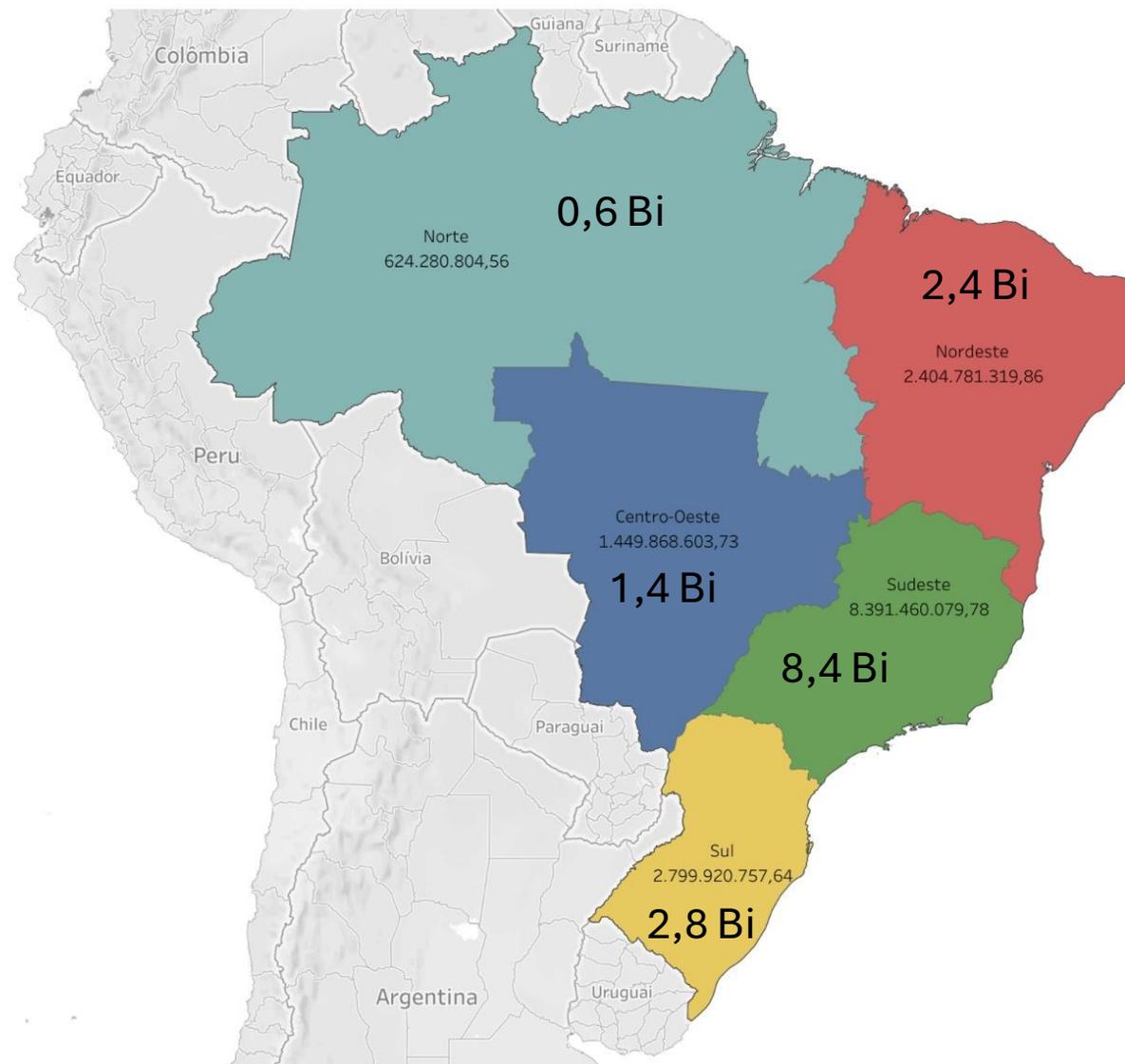


Mundo



Brasil

Regiões do Brasil



- Centro-Oeste
- Nordeste
- Norte
- Sudeste
- Sul

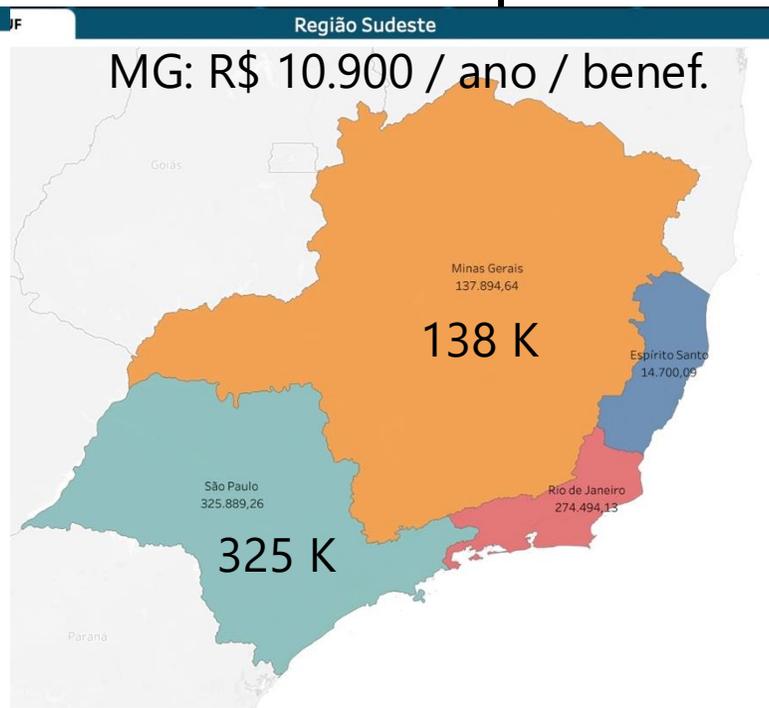
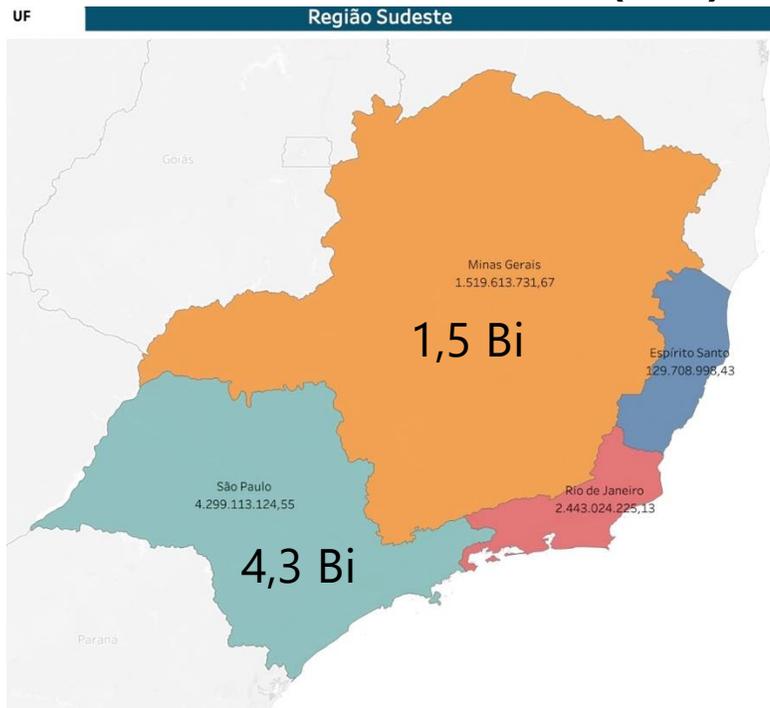
© 2024 Mapbox © OpenStreetMap

Fonte: Plataforma Integrada Carlos Chagas - CNPq - Dados atualizados até SETEMBRO/2024 - Os resultados apresentados para o ano corrente são parciais

Recursos aplicados pelo CNPq 2014-2023

Valor financiado (R\$)

Beneficiários por ano



Valor total do Fomento		
R\$ 8.391.460.079,78		
\$ 2.230.508.399,29		
Quantidade Total		
Beneficiário/Ano	Bolsa/Ano	Auxílio/Ano
752.978	426.036	82.329
Totais referentes ao período		
2014	2015	2016
2017	2018	2019
2020	2021	2022
2023		

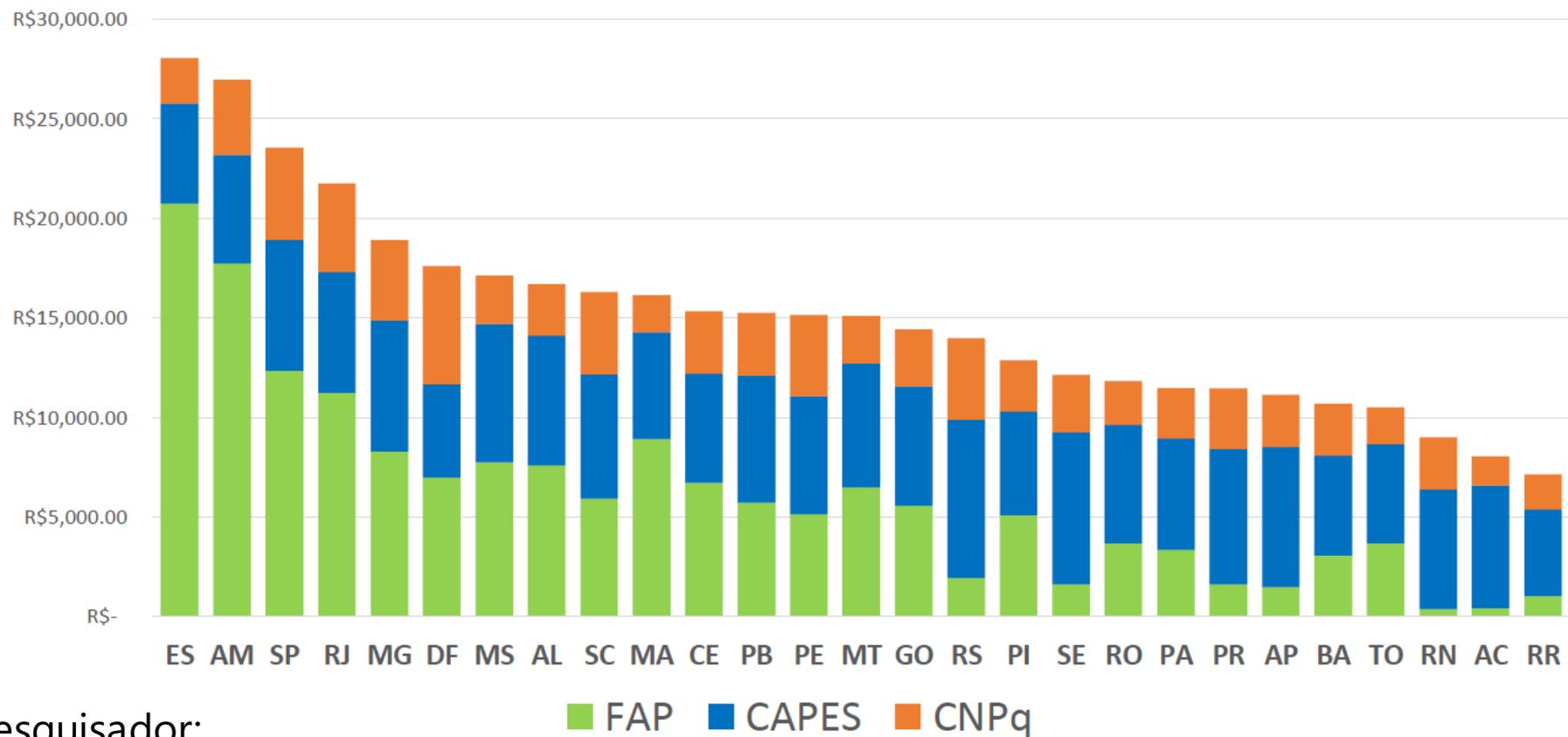
dados atualizados até SETEMBRO/2024 - Os resultados apresentados para o ano corrente são parciais

dados atualizados até SETEMBRO/2024 - Os resultados apresentados para o ano corrente são parciais

*Origem dos recursos: CNPq, FNDCT e outras

Fonte: CNPq, Painel de Fomento em CT&I

CNPq, CAPES e FAPs (média 2021-2023)



Valor por pesquisador:
Docente de PG ou Estudante de PG

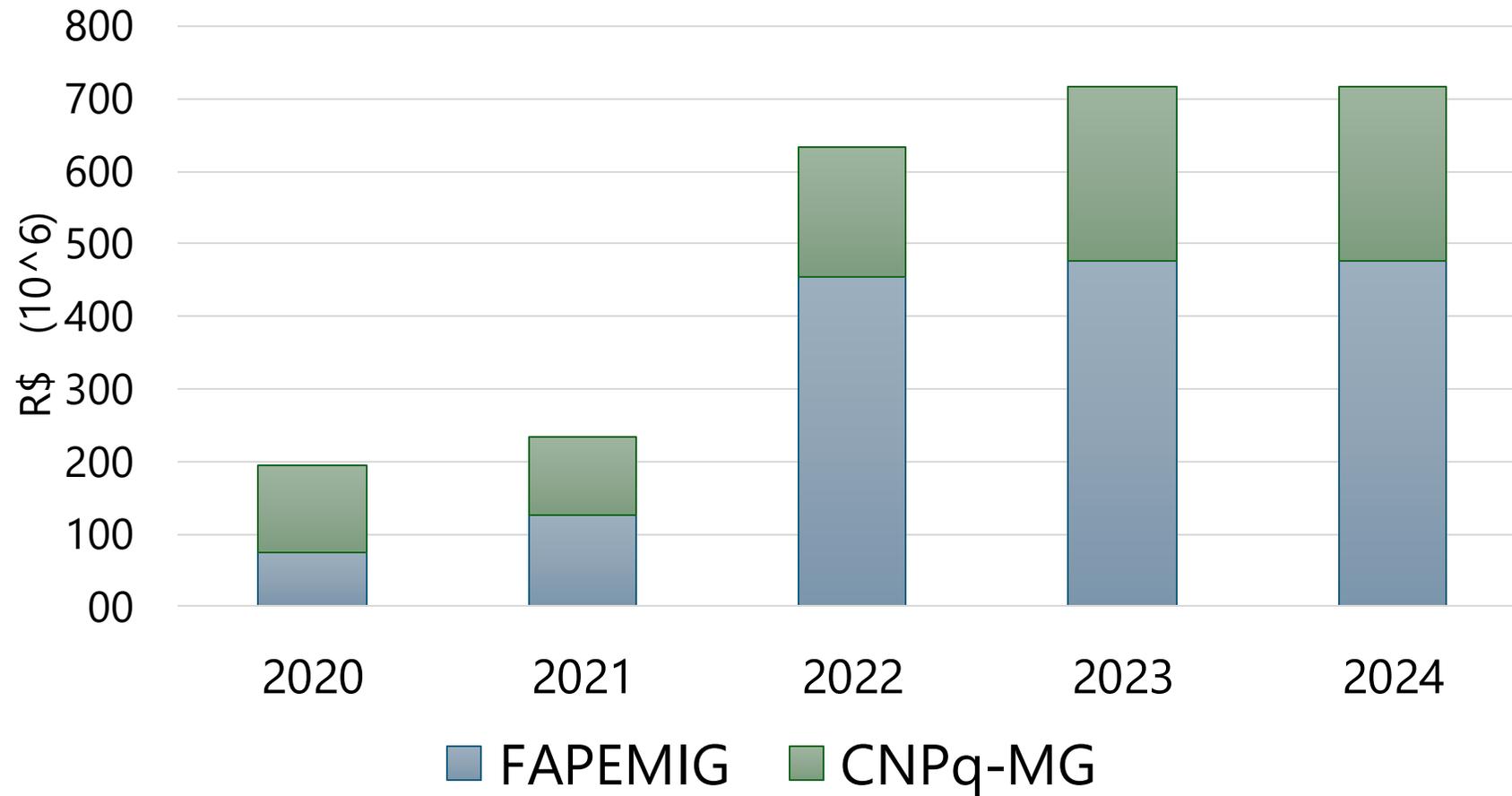
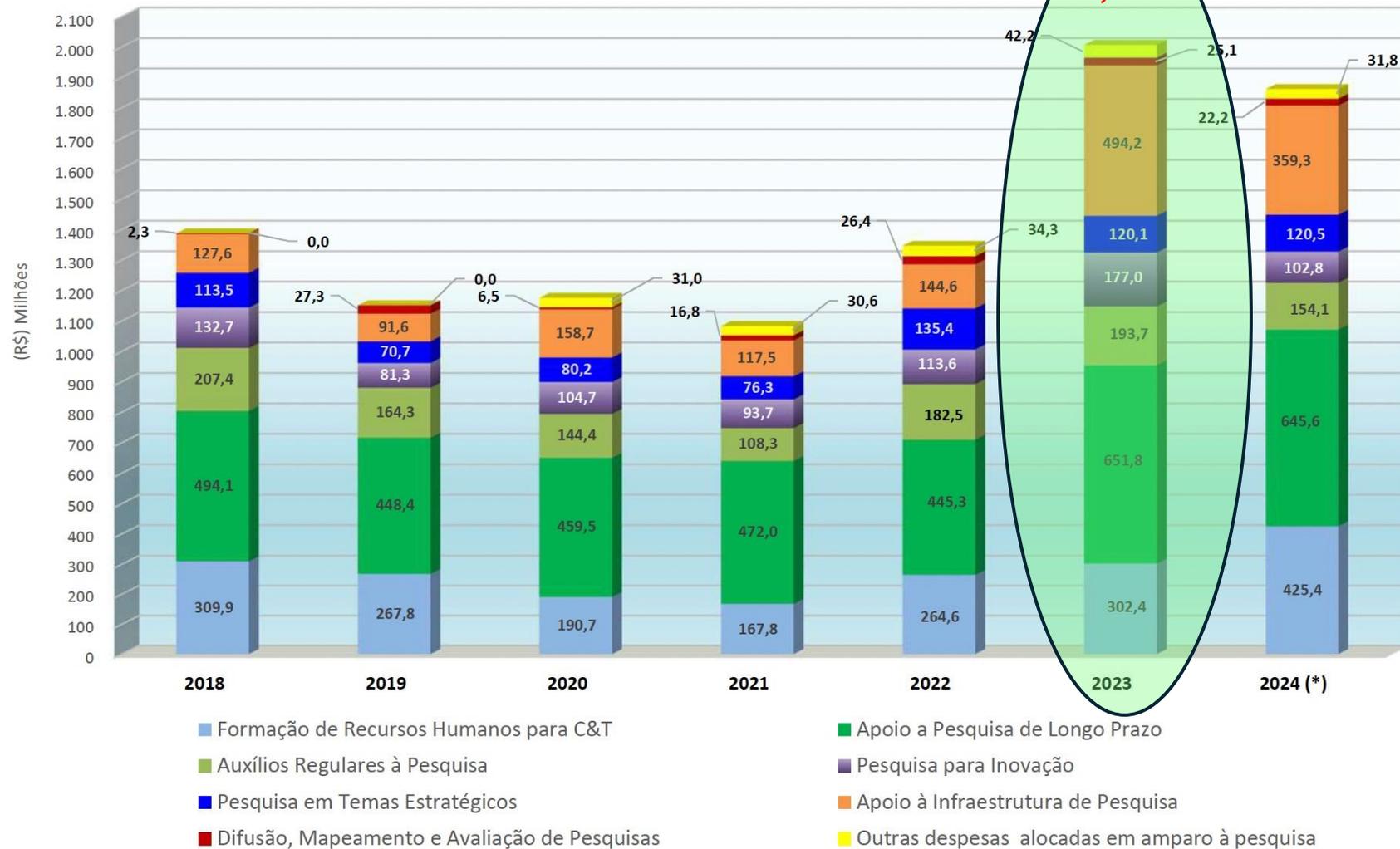
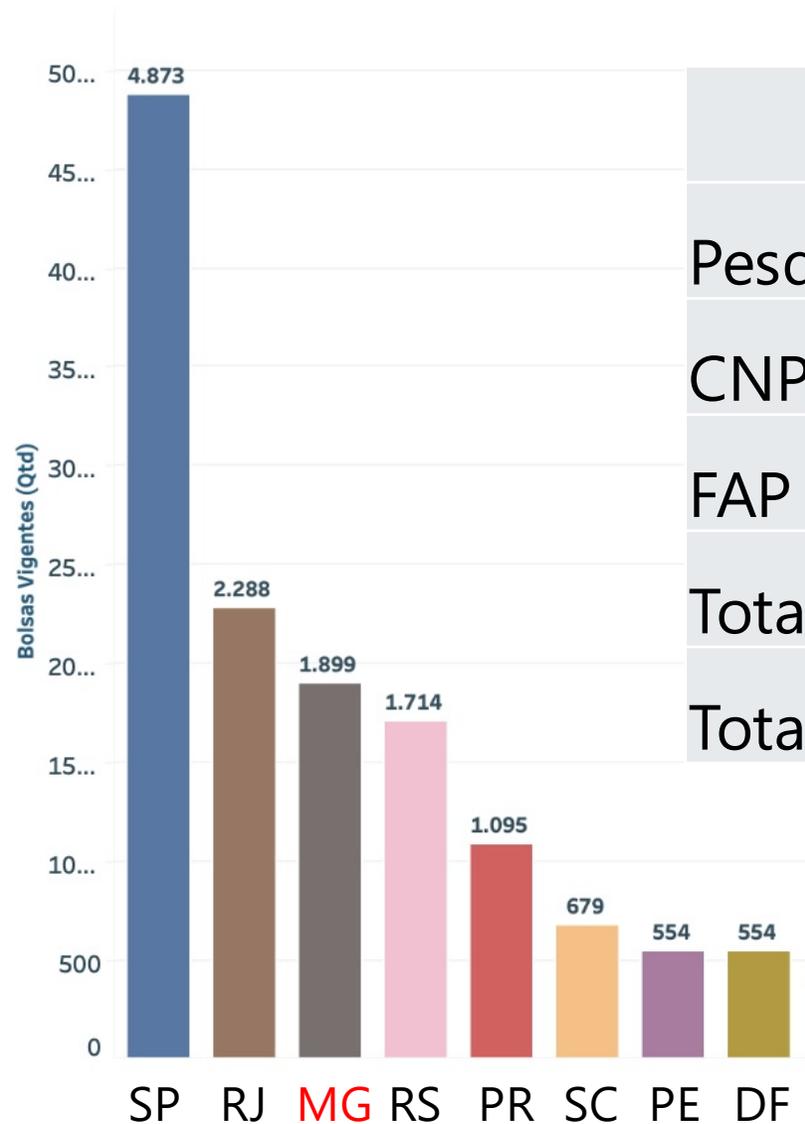


GRÁFICO III-B - EVOLUÇÃO ANUAL DAS CONTRATAÇÕES DE AUXÍLIOS E BOLSAS
NO PERÍODO DE 2018 A 2024*



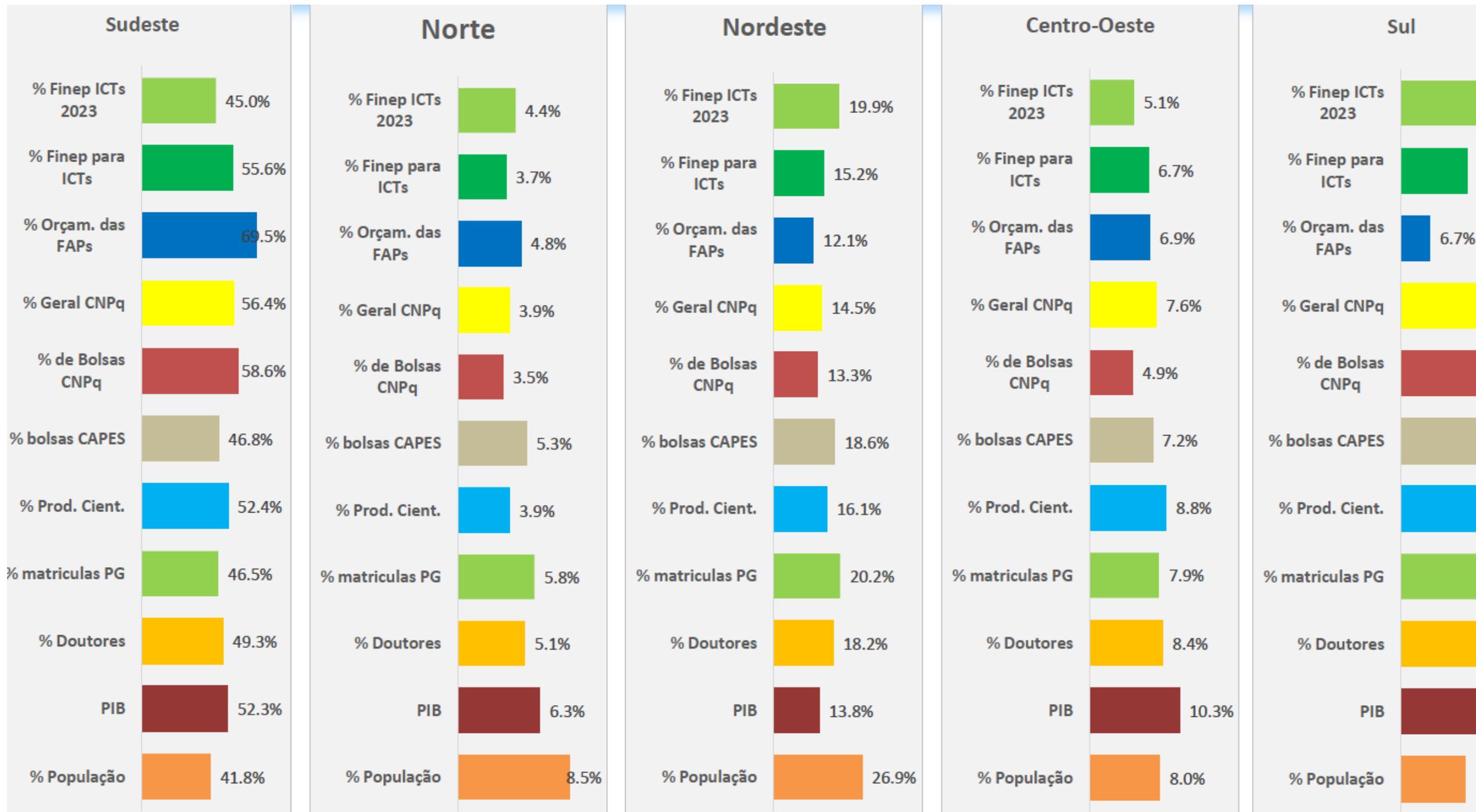
(*): até Setembro

Bolsas de produtividade vigentes PQ e DT

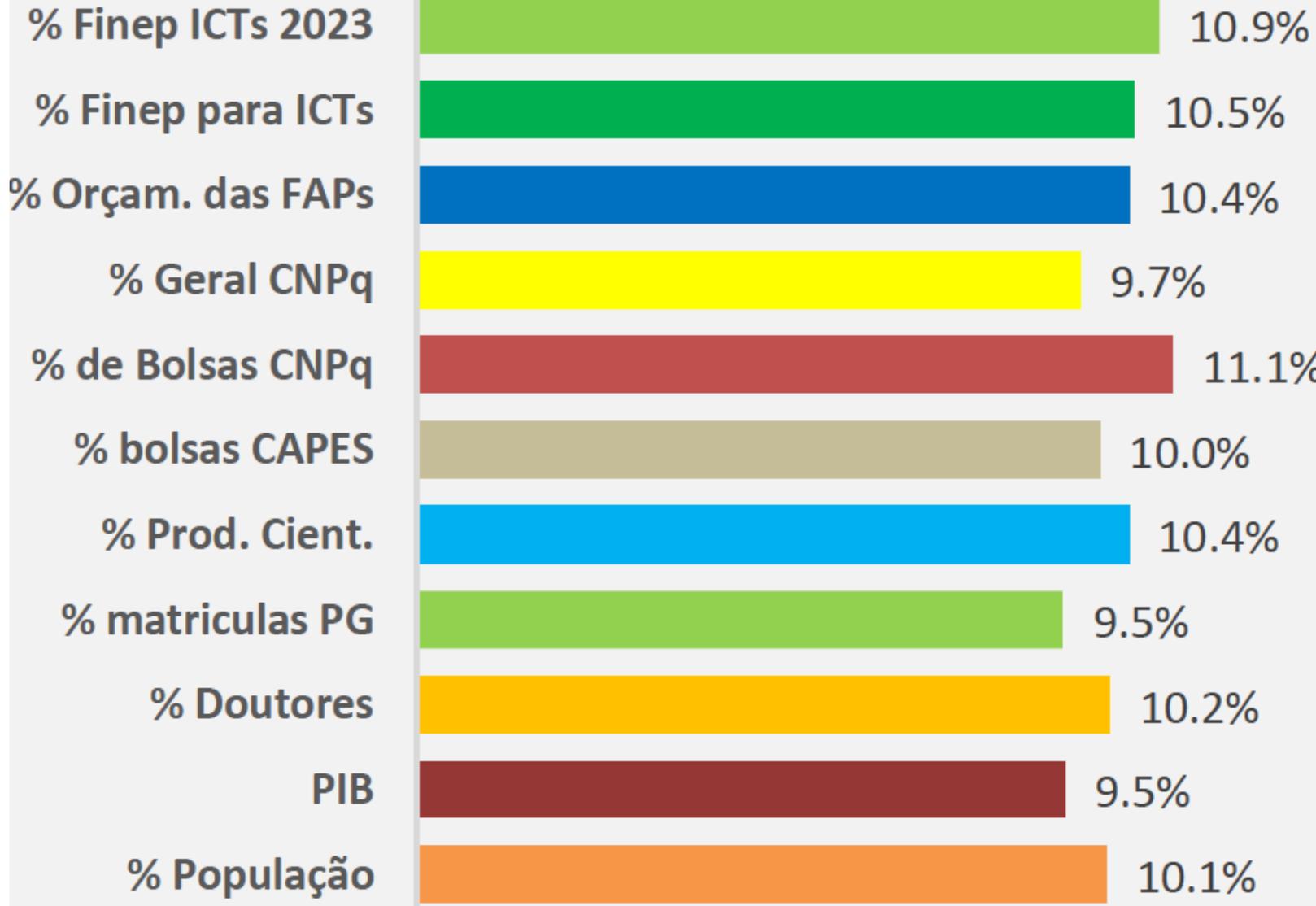


Ano Base: 2023	SP	MG
Pesquisadores PQ ou DT	4873	1899
CNPq (R\$ x 1000)	400700	171500
FAP (R\$ x 1000)	2000000	430000
Total	2400700	601500
Total / PQ ou DT (R\$)	492.653	316.746

Fontes: CNPq, FAPESP e FAPEMIG

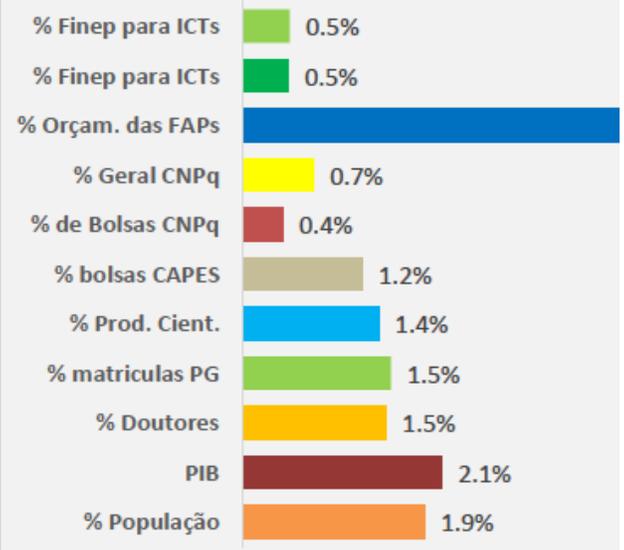


MG

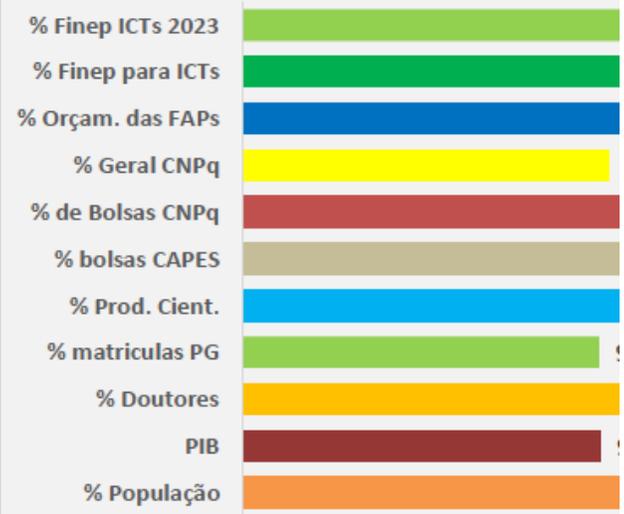


0.0% 2.0% 4.0% 6.0% 8.0% 10.0% 12.0%

ES



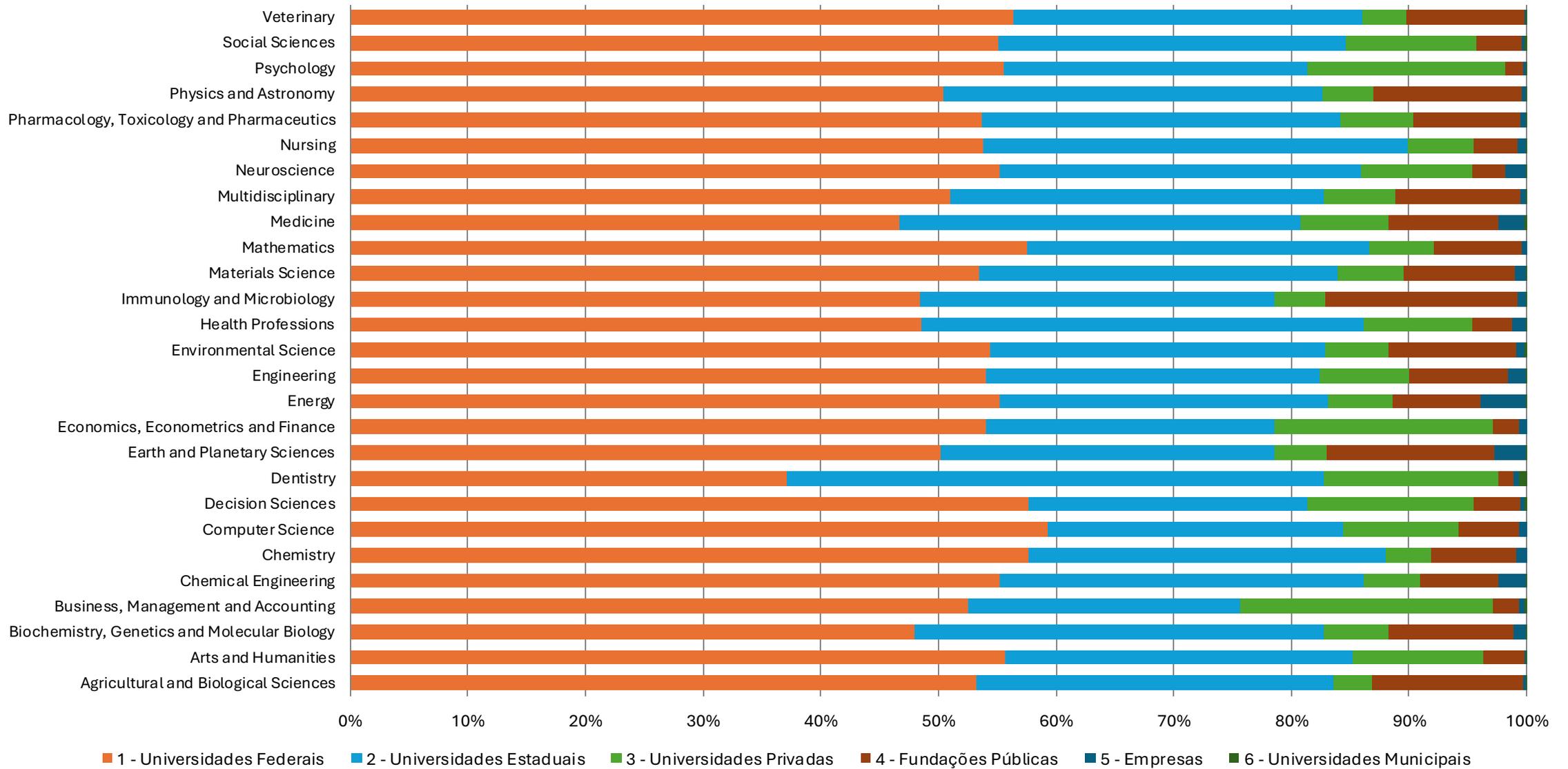
MG



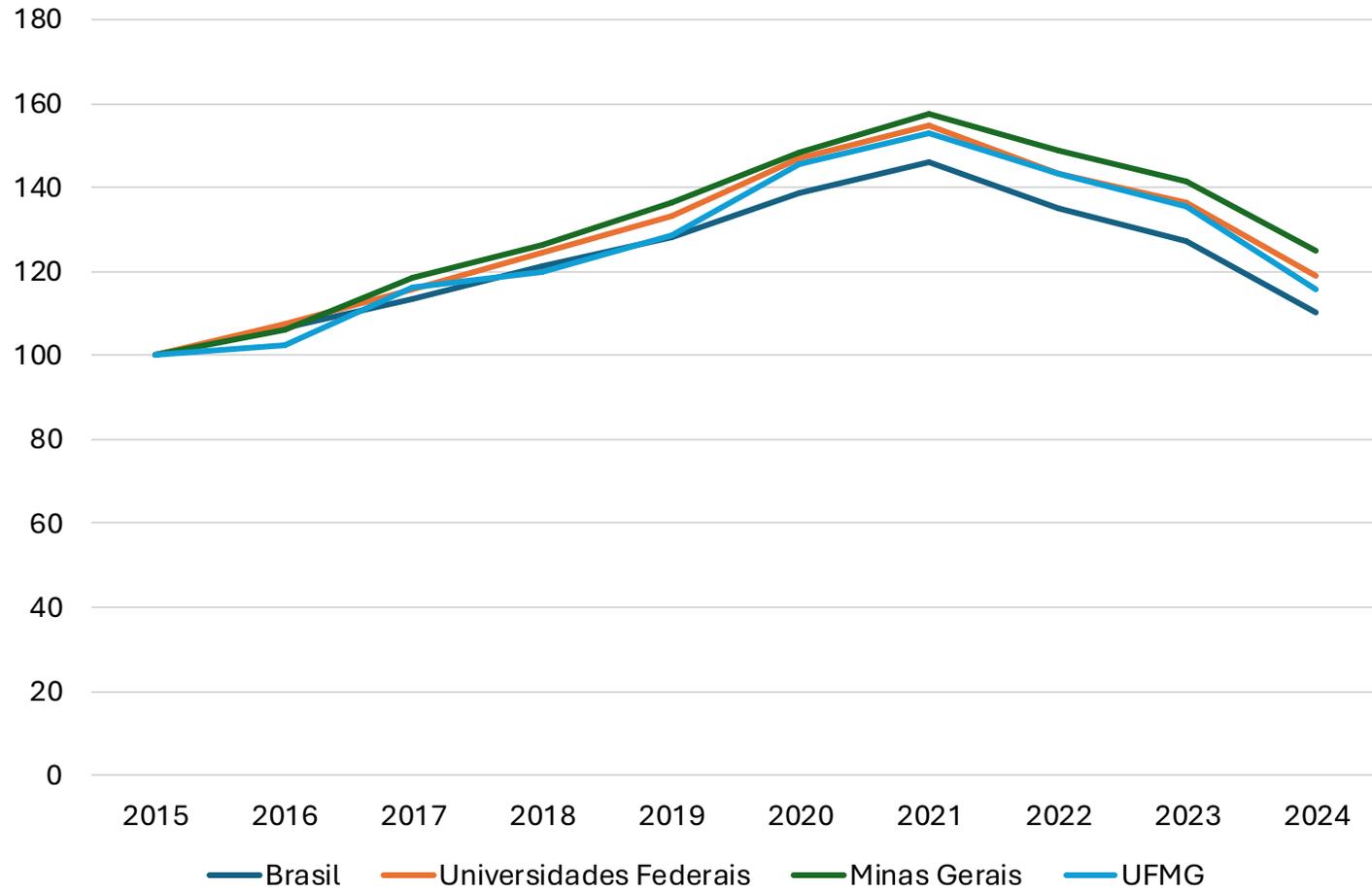
0.0% 2.0% 4.0% 6.0% 8.0% 10.0%

RESULTADOS

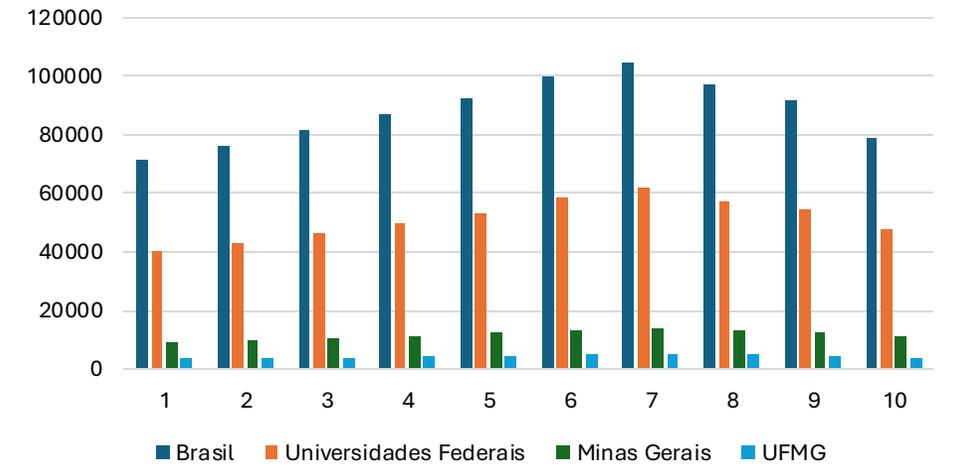
PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA



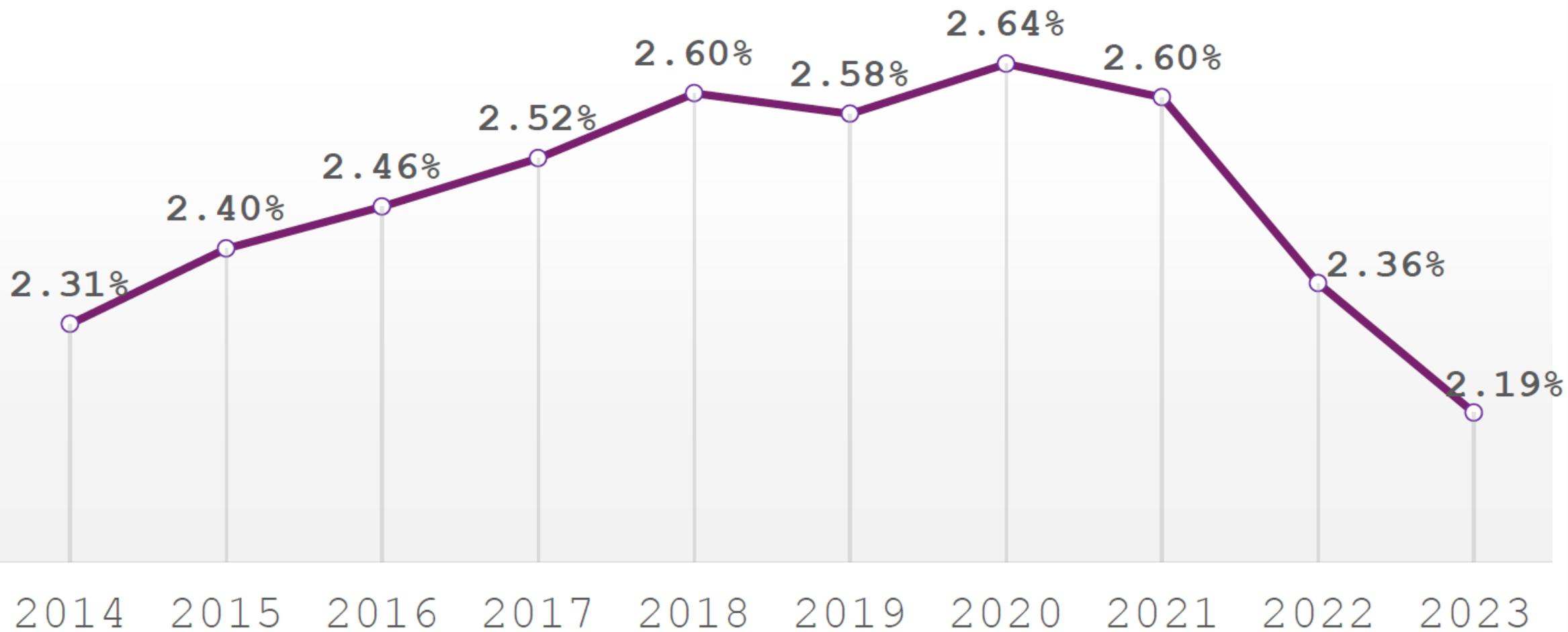
Produção Científica (Relativa a 2015, %)



Artigos



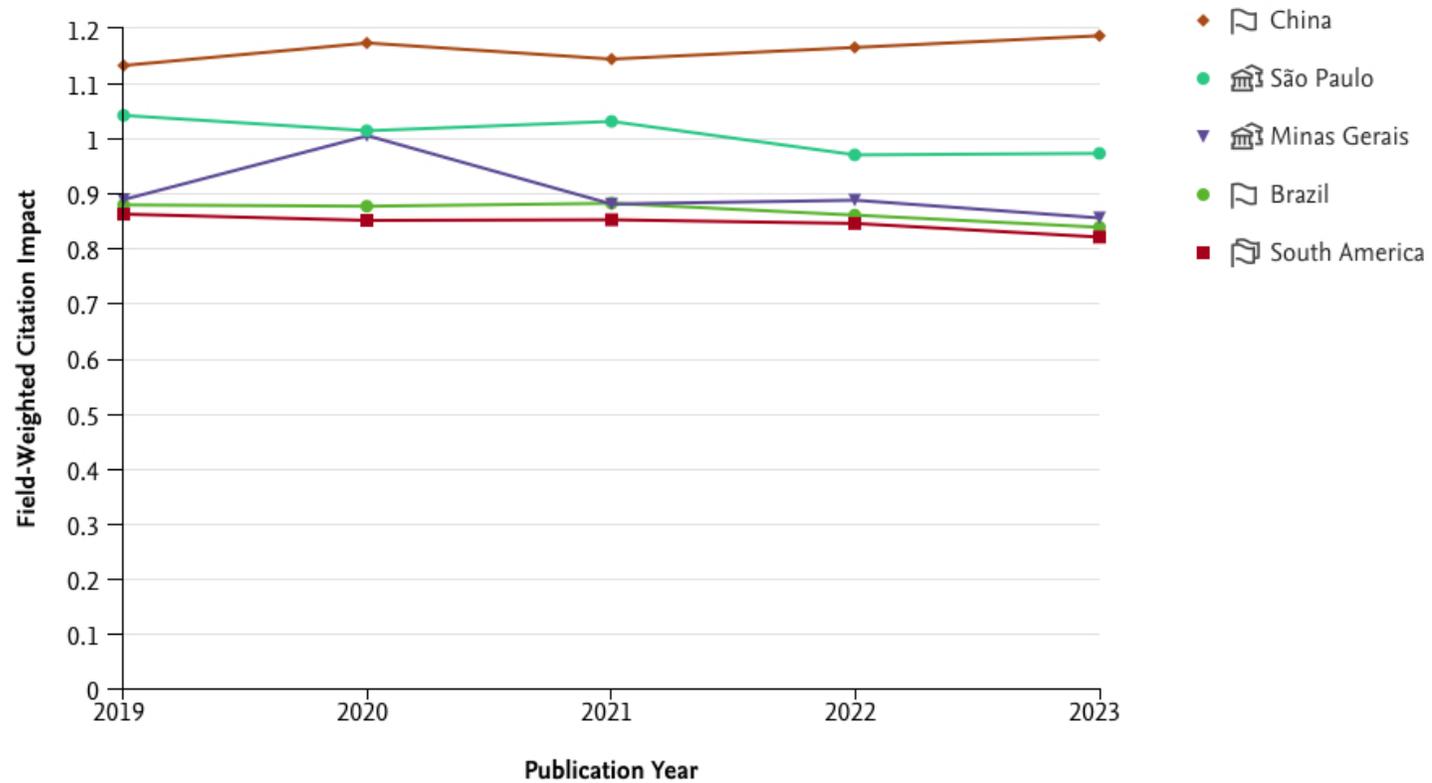
Participação de publicações científicas originadas no Brasil no total mundial



Fonte: SciVal Elaboração: Odir Dellagostin

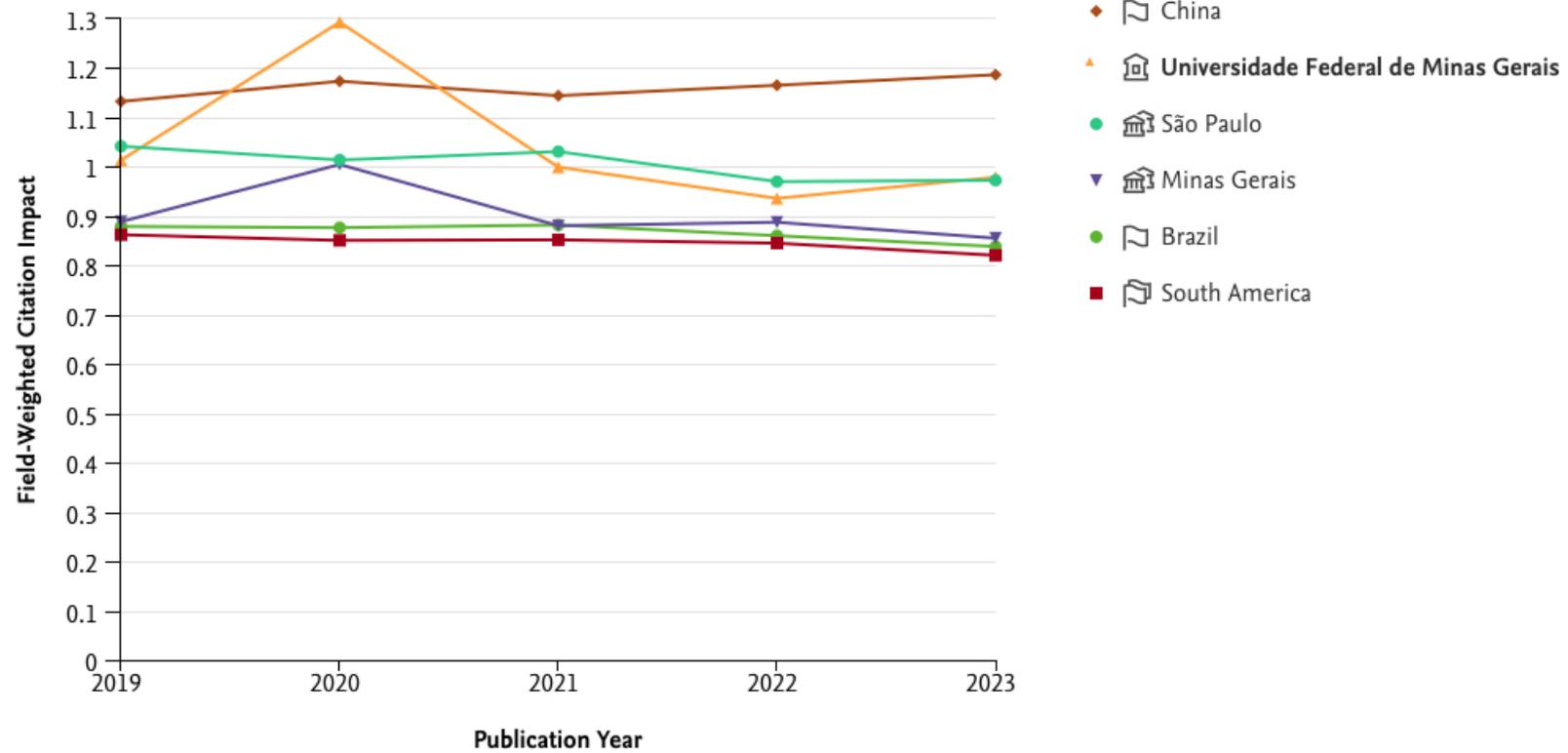
Field-Weighted Citation
Impact 📈

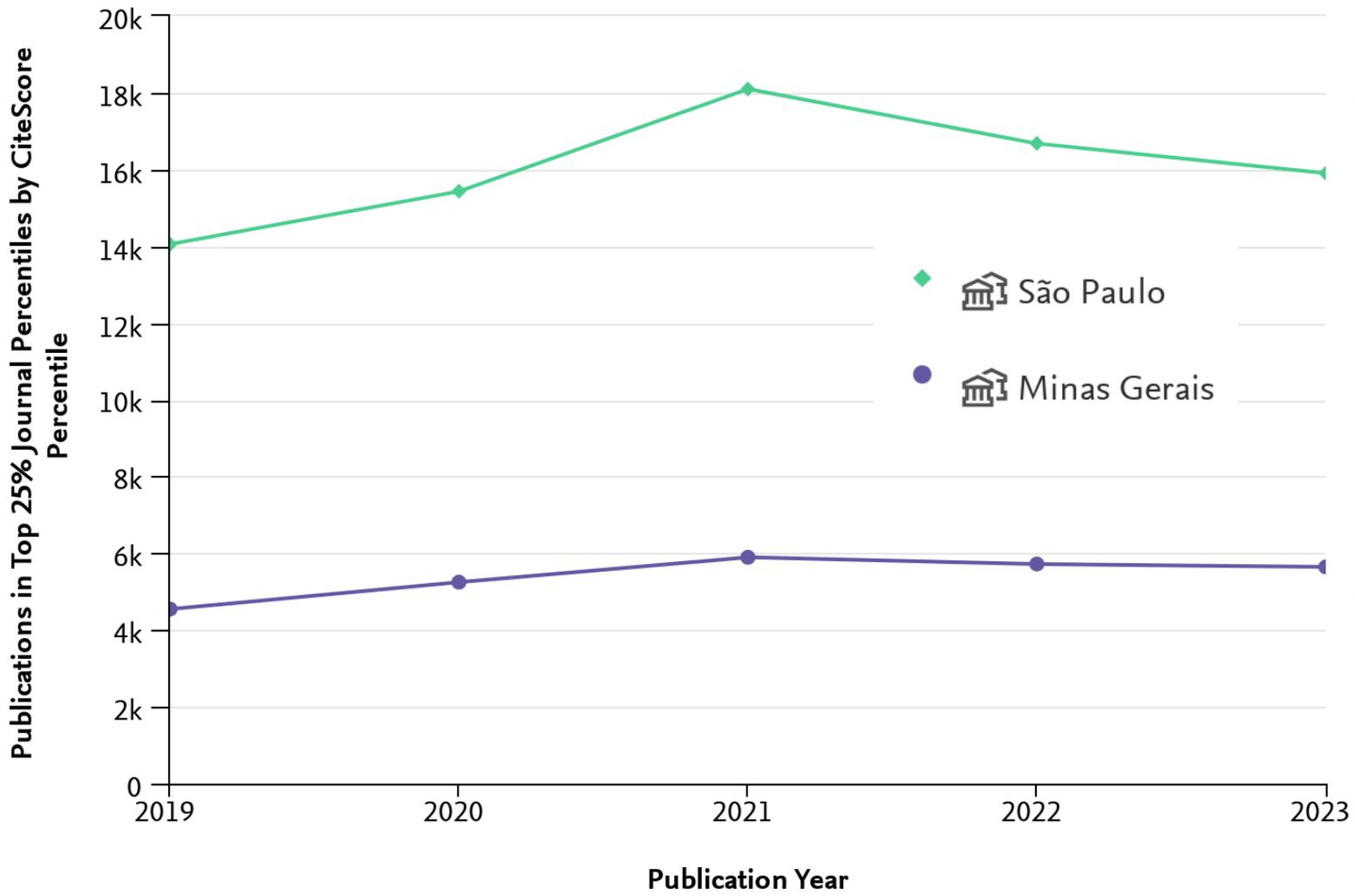
Publication Year



Field-Weighted Citation
Impact 

Publication Year





2,8 vezes mais artigos de impacto

4,0 vezes mais investimento financeiro

DESAFIOS

- Autonomia da FAPEMIG
- Investimento público em pesquisa científica
- Investimento privado em pesquisa tecnológica
- Inovação nas empresas
- Carreiras de CT&I
- Reduzir a burocracia

1.3 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação

O Marco Legal de C,T&I, instituído pela Lei Federal nº 13.243, de 11/1/2016, foi construído com ampla participação dos setores empresarial e acadêmico do país e tem como propósito aprimorar as medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Visa, em última instância, ao alcance da capacitação e autonomia tecnológica e o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País.

Os princípios norteadores da Lei 13.243/2016 são os seguintes:

1. Promoção das atividades científicas e tecnológicas como estratégicas para o desenvolvimento econômico e social;
2. Promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores público e privado e entre empresas;
3. Incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia;
4. Estímulo à atividade de inovação nas empresas e nas ICTs;
5. Simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação.

Sistema Nacional de Ética em Pesquisa

Fluxograma Trâmite macro

Registro e Renovação Credenciamento de CEP

 O CEP envia solicitação para conep.cep@saude.gov.br

 **Recebimento, verificação e análise documental pela Conep.**

Não conformidade

Em conformidade

Pendência Documental ao CEP

Câmara Técnica

Deliberação Pleno da Conep

Aprovado

Não aprovado

Pendência

Envio de carta ao CEP

Retorno ao CEP



Renovação: 60 dias antes ou até 60 dias após o vencimento do registro do CEP.

Aprovado Para o Registro Inicial e cadastro na Plataforma Brasil, é obrigatória a capacitação prévia dos membros, realizada por um Comitê de Ética já credenciado no Sistema CEP/Conep, devendo ser enviada a comprovação, em até 90 dias, à Conep via email: conep.cep@saude.gov.br

Resolução CNS nº 370/2007.
Norma Operacional - Conep/CNS nº 001/2013.





Presidência da República
Casa Civil
Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 14.874, DE 28 DE MAIO DE 2024

[Vigência](#)

[Mensagem de veto](#)

Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Seção II
Da Instância Nacional de Ética em Pesquisa

Art. 8º Incumbe à instância nacional de ética em pesquisa, prevista no inciso I do art. 5º, as seguintes atribuições:

I - editar normas regulamentadoras sobre ética em pesquisa;

II - avaliar a efetividade do Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos;

III - credenciar e acreditar os CEPs, para que estejam aptos a exercer a função de análise ética em pesquisas, de acordo com o grau de risco envolvido;

IV - acompanhar, apoiar e fiscalizar os CEPs em relação à análise dos protocolos de pesquisa e ao cumprimento das normas pertinentes;

V - promover e apoiar a capacitação dos integrantes dos CEPs, com especial ênfase nos aspectos éticos e metodológicos;

VI - atuar como instância recursal das decisões proferidas pelos CEPs.

Sistema Nacional de Ética em Pesquisa

☰ Ministério da Saúde

O que você procura?



🏠 > [Assuntos](#) > [Notícias](#) > [2024](#) > [Agosto](#) > [Saúde vai elaborar decreto para regulamentar lei de pesquisa com seres humanos](#)

INOVAÇÃO

Saúde vai elaborar decreto para regulamentar lei de pesquisa com seres humanos

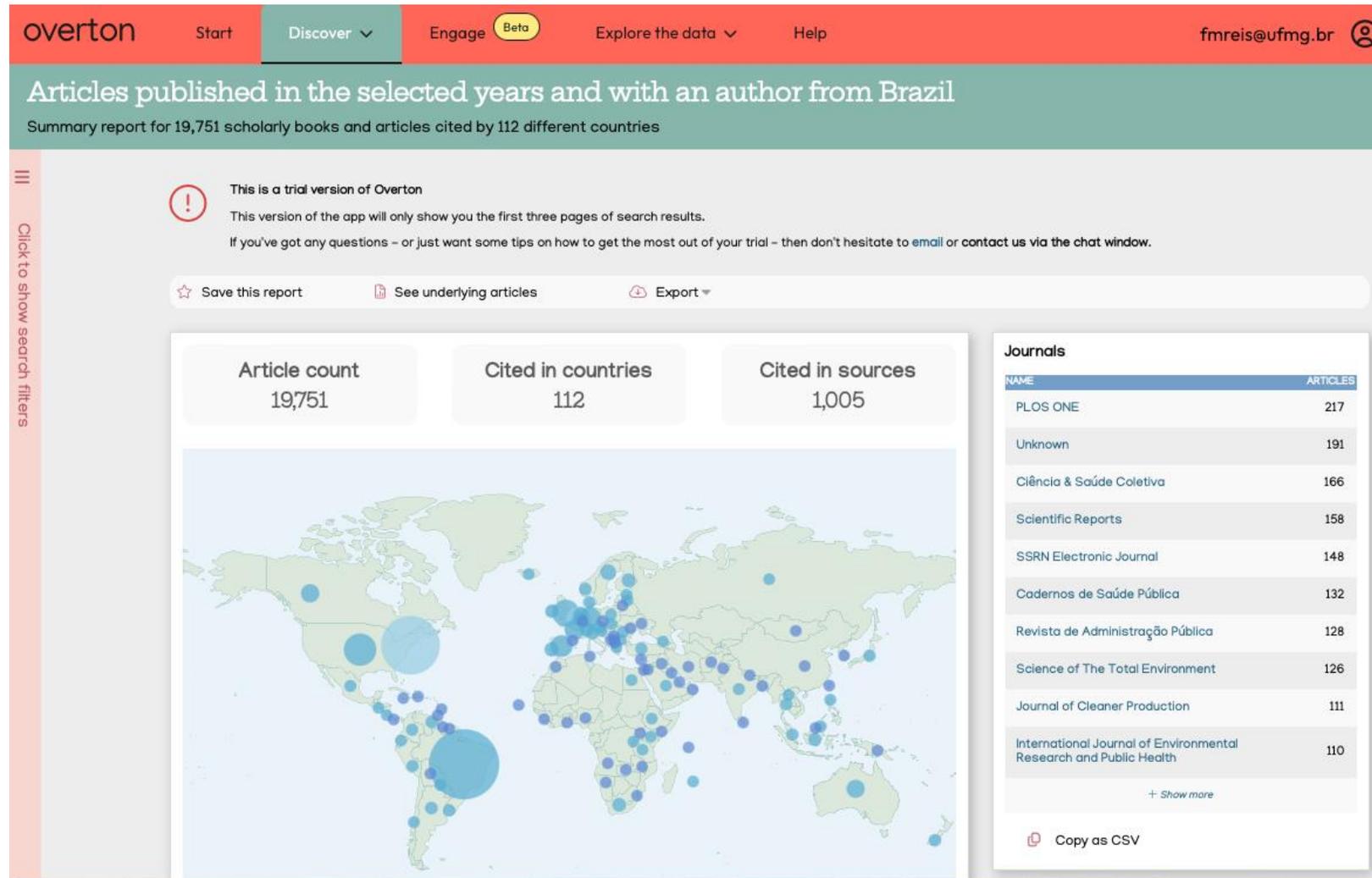
Compromisso com a ética e independência na análise dos protocolos de pesquisa serão garantidos de acordo com a normativa

Publicado em 30/08/2024 12h22

Compartilhe: [f](#) [in](#) [🗨️](#) [🔗](#)

A [Lei nº 14.874/2024](#), que estabelece o novo marco legal de pesquisas com seres humanos por instituições públicas e privadas, acaba de entrar em vigor. A norma também cria o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, assim como a Instância Nacional de Ética em Pesquisa como um Colegiado Interdisciplinar e independente sob a coordenação do Ministério da Saúde, por meio da [Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde \(Sectics\)](#).

Impacto Social da Pesquisa Acadêmica



Article count
19,751

Cited in countries
112

Cited in sources
1,005

Artigos com autoria brasileira

Citados em documentos
de políticas públicas

2019-2024



Citing policy countries

Brazil	6,542	IGO	5,263	USA	2,321
UK	1,705	EU	1,500	Spain	1,146
Germany	1,023	France	945	Canada	751
Australia	725	Sweden	444	Netherlands	326

2019-2024

Journals

NAME	ARTICLES
<u>PLOS ONE</u>	217
Unknown	191
Ciência & Saúde Coletiva	166
<u>Scientific Reports</u>	158
SSRN Electronic Journal	148
Cadernos de Saúde Pública	132
Revista de Administração Pública	128
<u>Science of The Total Environment</u>	126
Journal of Cleaner Production	111
International Journal of Environmental Research and Public Health	110

Ciência Básica com impacto direto em políticas públicas

Funders

NAME	ARTICLES
<small>FUNDRIF</small> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	1,400
<small>FUNDRIF</small> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	1,191
<small>FUNDRIF</small> Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	1,002
<small>FUNDRIF</small> Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	614
<small>OTHER</small> NIHR (October 2023)	370
<small>EUROPMC</small> Wellcome Trust	310
<small>EUROPMC</small> World Health Organization	309

2019-2024

Journal subjects

NAME	ARTICLES
Public Health, Environmental and Occupational Health	1,137
<u>Infectious Diseases</u>	652
Management, Monitoring, Policy and Law	641
Geography, Planning and Development	626
Multidisciplinary	614
Medicine (all)	599
<u>Ecology, Evolution, Behavior and Systematics</u>	523
Ecology	501
Sociology and Political Science	496
Renewable Energy, Sustainability and the Environment	463

Topics of citing policy

NAME	ARTICLES
Health	9,858
Research	7,708
Brazil	5,936
Medicine	5,904
Clinical medicine	5,548
Medical specialties	5,541
Health sciences	5,514
Health care	5,504
Economics	5,247
Sustainability	5,040

Ciência Básica com impacto direto em políticas públicas

2019-2024

Citing policy source types

GOVERNMENT	IGO	THINK TANK	OTHER
9,194	5,327	7,722	1,061

Subtypes

SUBTYPE	ARTICLES
government > academy	30
<u>government > agency</u>	1,517
government > bank	131
government > city	131
government > food and drug safety	202
<u>government > healthcare agency</u>	2,123
government > legislation	28
government > legislative research	219
government > research center	225
government > technology assessment	44

2019-2024

Sources of citing policy

NAME	ARTICLES
 Fundação Getulio Vargas think tank, research center	4,186
 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada think tank	1,417
 World Health Organization igo, healthcare agency	1,120
 Government of Brazil government	870
 Publications Office of the European Union government	847
 Guidelines in PubMed Central other, aggregator	784
 United Nations igo	637
 Food and Agriculture Organization of the United Nations igo	611
 World Bank igo, development bank	575
 UNESCO igo	482

+ Show more

2019-2024

Author affiliations

NAME	ARTICLES
Universidade Federal de Minas Gerais	1,053
Universidade de São Paulo	3,296
Federal University of Rio de Janeiro	1,074
Oswaldo Cruz Foundation	1,059
Federal University of Rio Grande do Sul	1,033
University of Brasília	916
Fundação Getulio Vargas	866
Federal University of Sao Paulo	826
Universidade Federal de Santa Catarina	617
Federal University of Paraná	538

O QUE QUEREMOS SER?

- Um estado que abriga centros de pesquisa de ponta, com liderança nacional e impacto mundial
- Um estado que possui centros de pesquisa bem distribuídos e integrados

PERSPECTIVAS

- Projeto de Emenda à Constituição 37/24
 - Assegura autonomia administrativa à FAPEMIG
- Crescimento e imunidade do FNDCT
- Incentivos à modernização da infraestrutura
 - Editais da FINEP e FAPEMIG
- Fortalecimento de parcerias e redes
- Indústria inovadora

POR QUE INVESTIR EM CIÊNCIA BÁSICA

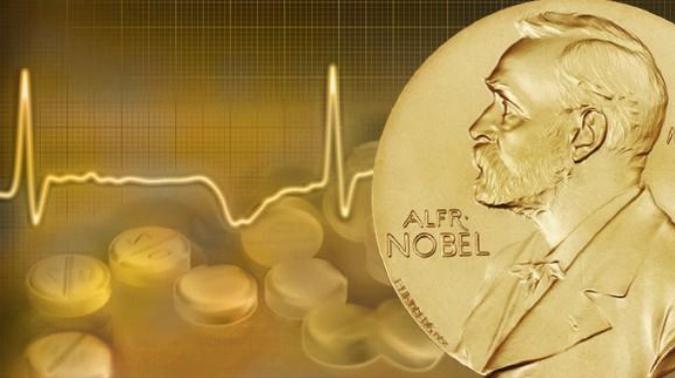
THE NEW YORK TIMES · NOBEL · PRÊMIO NOBEL

Vermes minúsculos são responsáveis por ao menos quatro prêmios Nobel

Ao aceitar láurea de Medicina, o biólogo Gary Ruvkun elogiou o papel do *Caenorhabditis elegans*

F DÊ UM CONTEÚDO



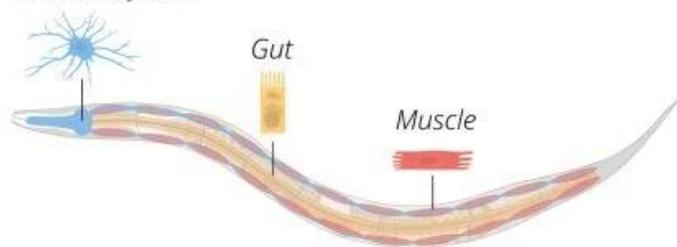


miRNA

A

C. elegans

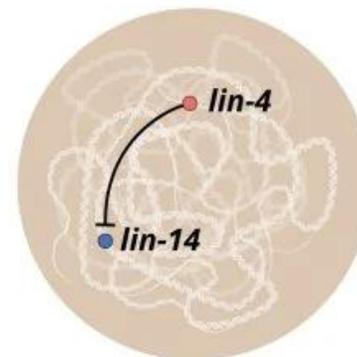
Nervous system



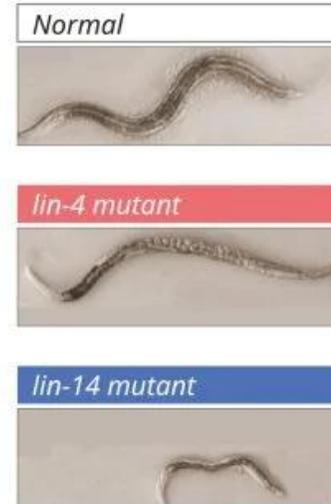
Adult size: ~1 mm

B

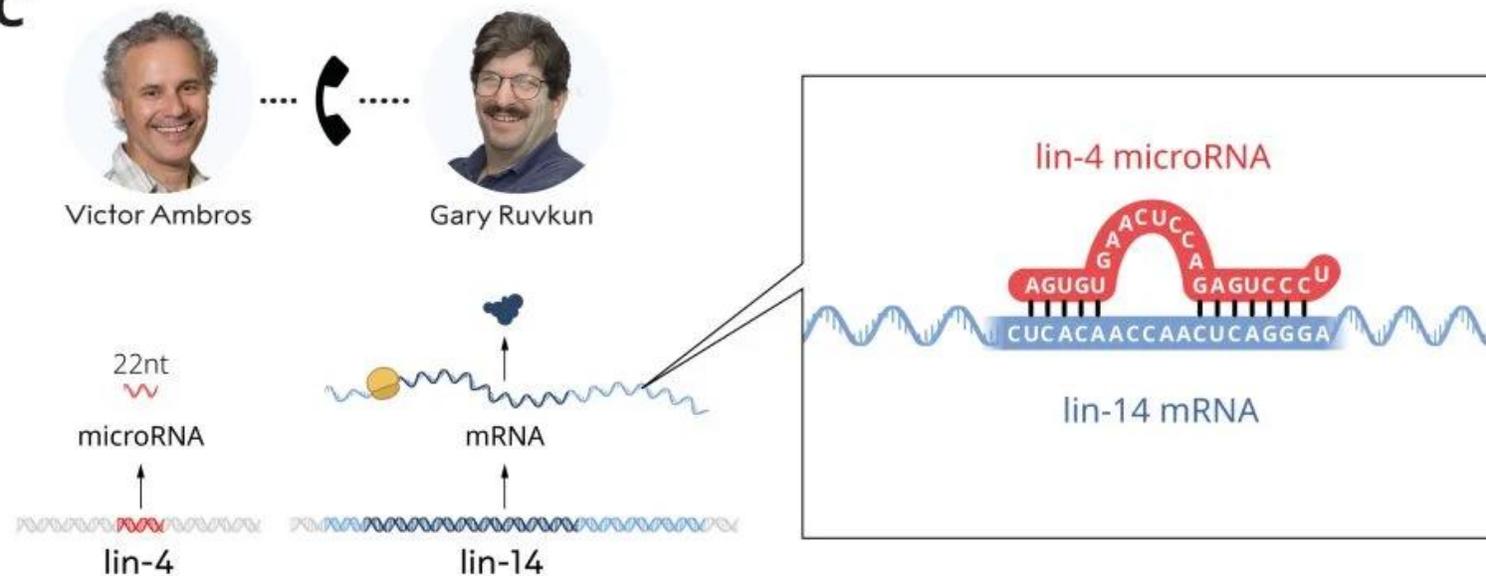
lin-4 and lin-14 mutants

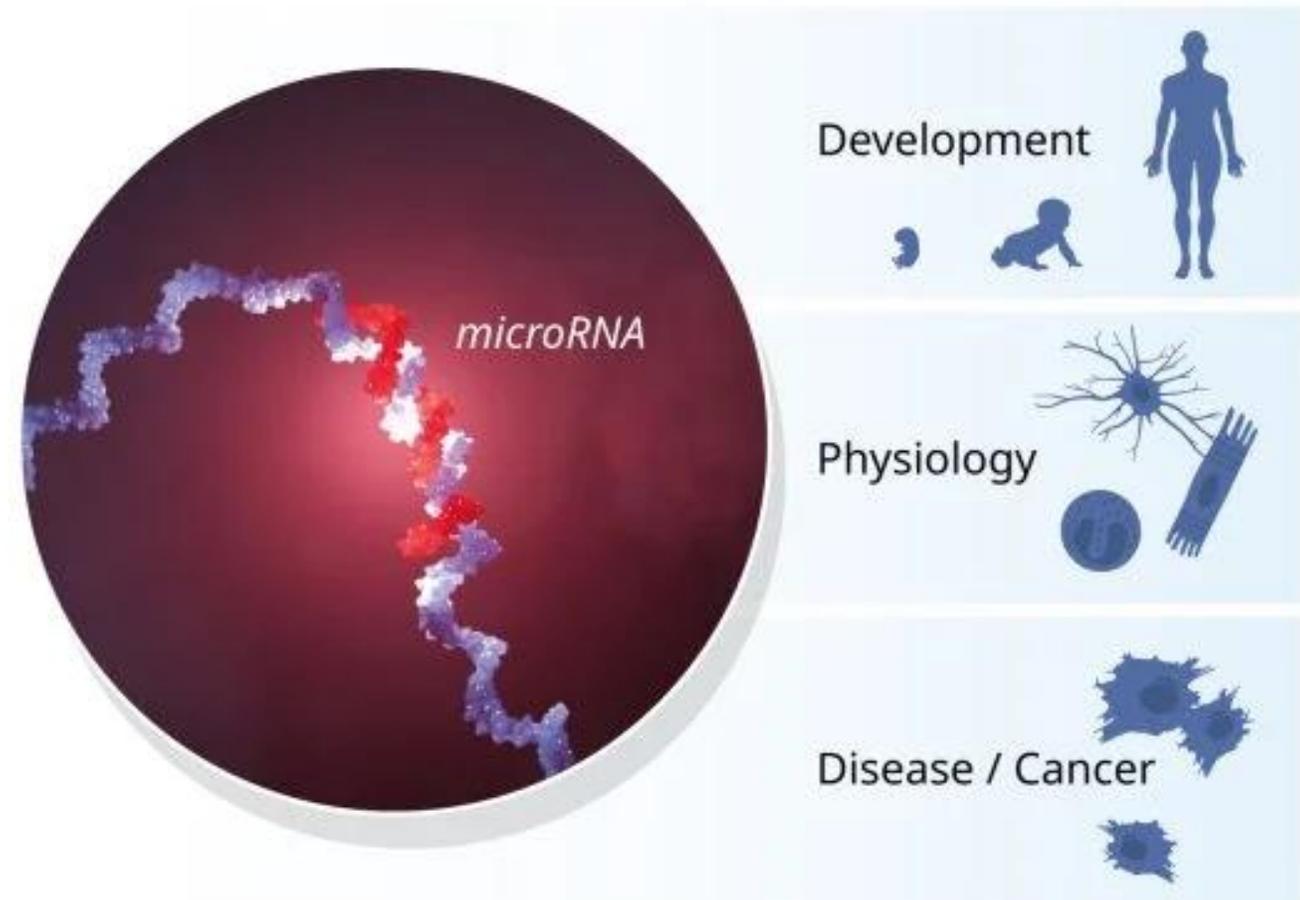
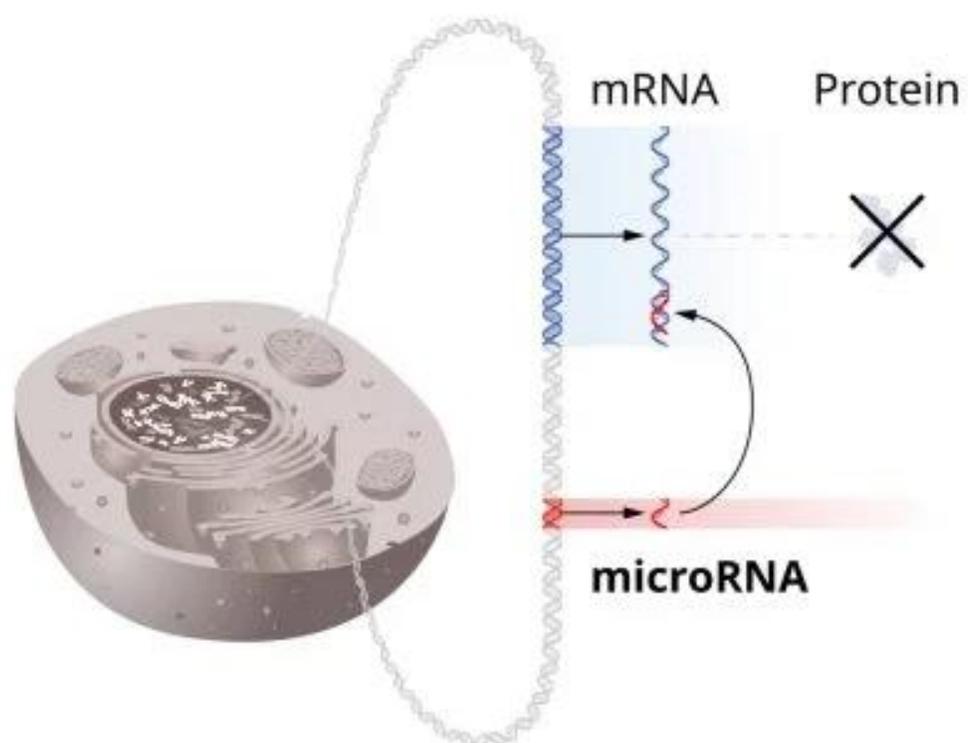
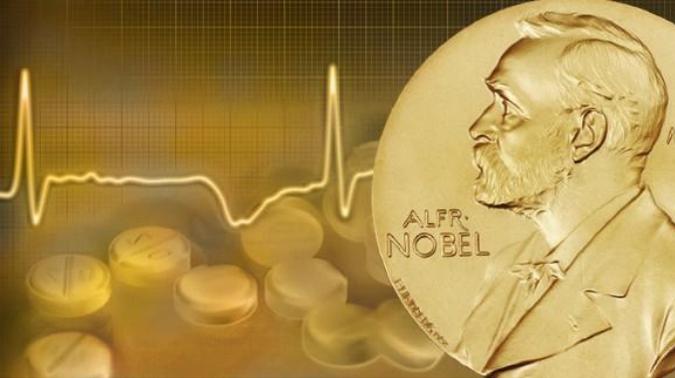


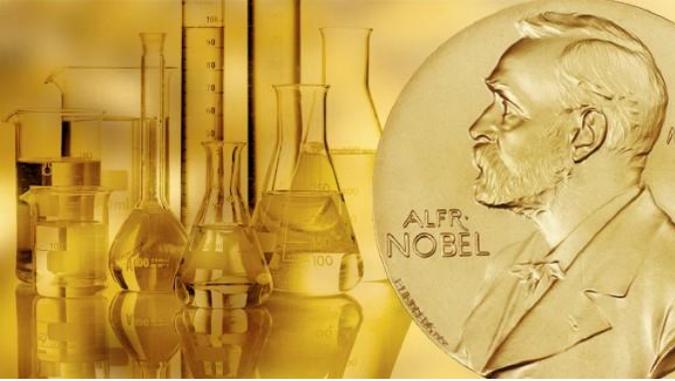
C. elegans genome
100,000,000 base pairs



C





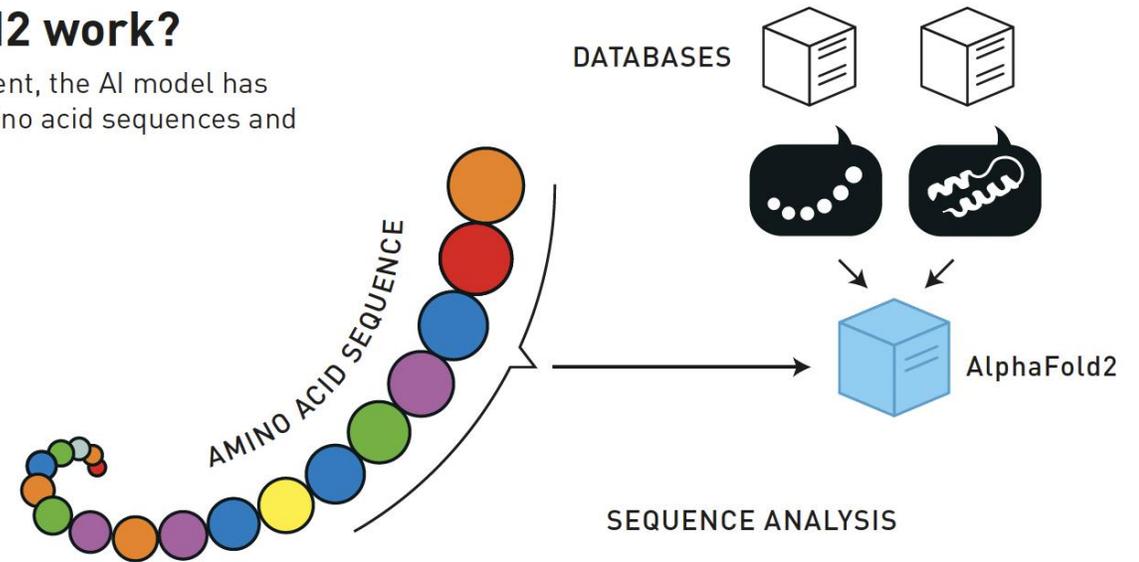


How does AlphaFold2 work?

As part of AlphaFold2's development, the AI model has been trained on all the known amino acid sequences and determined protein structures.

1. DATA ENTRY AND DATABASE SEARCHES

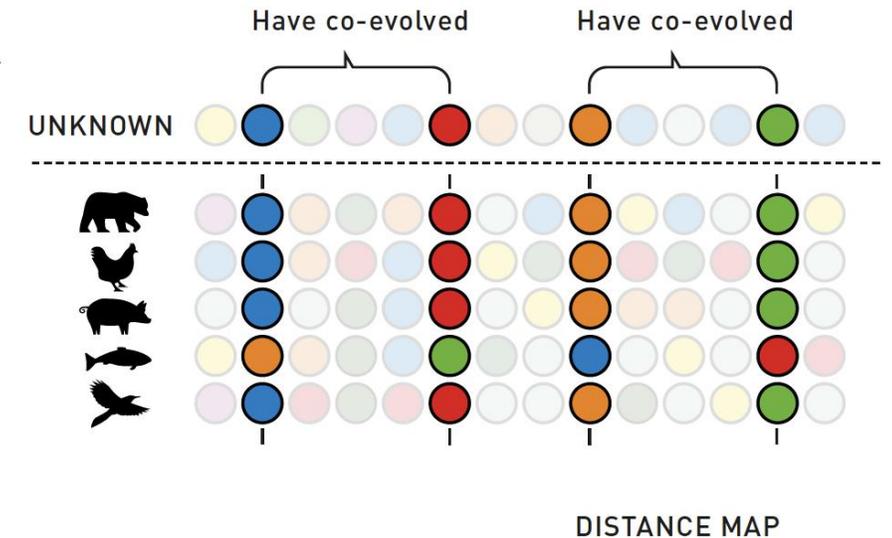
An amino acid sequence with unknown structure is fed into AlphaFold2, which searches databases for similar amino acid sequences and protein structures.

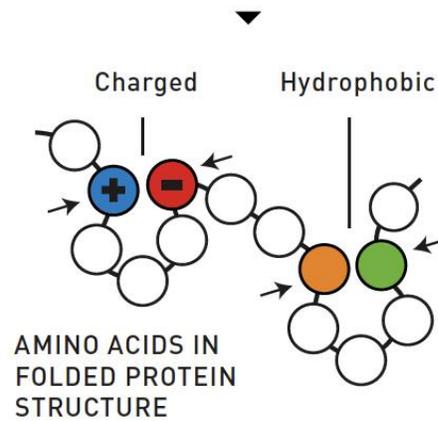
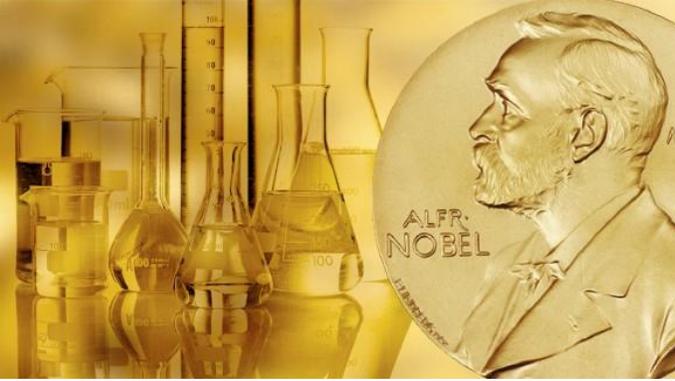


2. SEQUENCE ANALYSIS

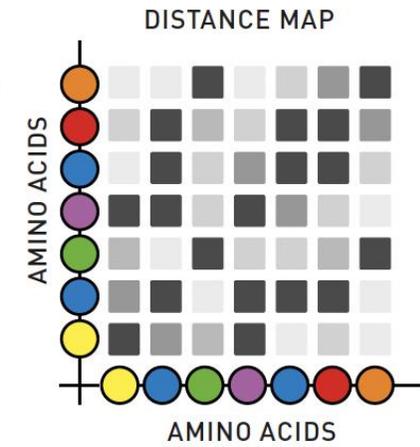
The AI model aligns all the similar amino acid sequences – often from different species – and investigates which parts have been preserved during evolution.

In the next step, AlphaFold2 explores which amino acids could interact with each other in the three-dimensional protein structure. Interacting amino acids co-evolve. If one is charged, the other has the opposite charge, so they are attracted to each other. If one is replaced by a water-repellent (hydrophobic) amino acid, the other also becomes hydrophobic.





Using this analysis, AlphaFold2 produces a distance map that estimates how close amino acids are to each other in the structure.

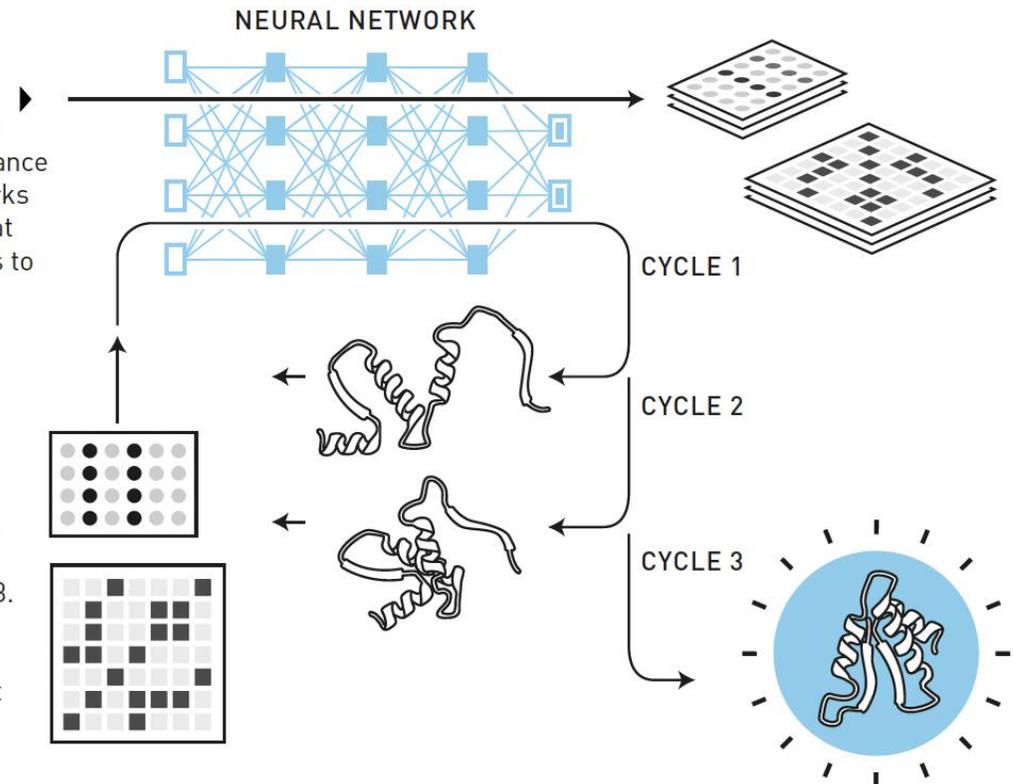


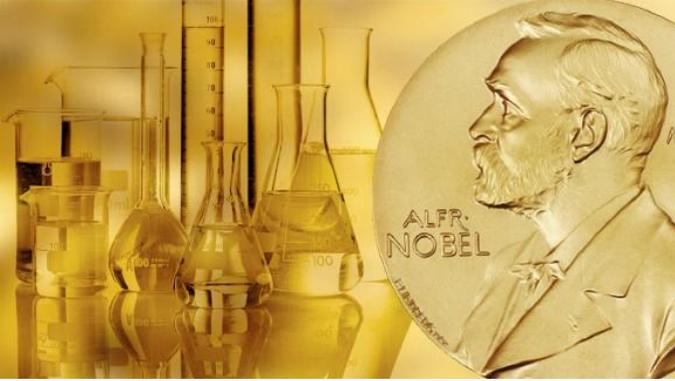
3. AI ANALYSIS

Using an iterative process, AlphaFold2 refines the sequence analysis and distance map. The AI model uses neural networks called transformers, which have a great capacity to identify important elements to focus on. Data about other protein structures – if they were found in step 1 – is also utilised.

4. HYPOTHETICAL STRUCTURE

AlphaFold2 puts together a puzzle of all the amino acids and tests pathways to produce a hypothetical protein structure. This is re-run through step 3. After three cycles, AlphaFold2 arrives at a particular structure. The AI model calculates the probability that different parts of this structure correspond to reality.





NEWS Q&A | 18 October 2024

The huge protein database that spawned AlphaFold and biology's AI revolution

Pioneering crystallographer Helen Berman helped to set up the massive collection of protein structures that underpins the Nobel-prize-winning tool's success.

By [Ewen Callaway](#)



Crystallographer Helen Berman co-founded the Protein Data Bank in the 1960s. Credit: Rutgers University

<https://doi.org/10.1038/d41586-024-03423-0>

METAS PARA A CIÊNCIA, T&I EM MG

- Investimentos crescentes e previsíveis
- Carreiras científicas atraentes
- Hub tecnológico
- Ambiente favorável à inovação
- Redes de pesquisa fortalecidas
- Liderança nacional e internacional