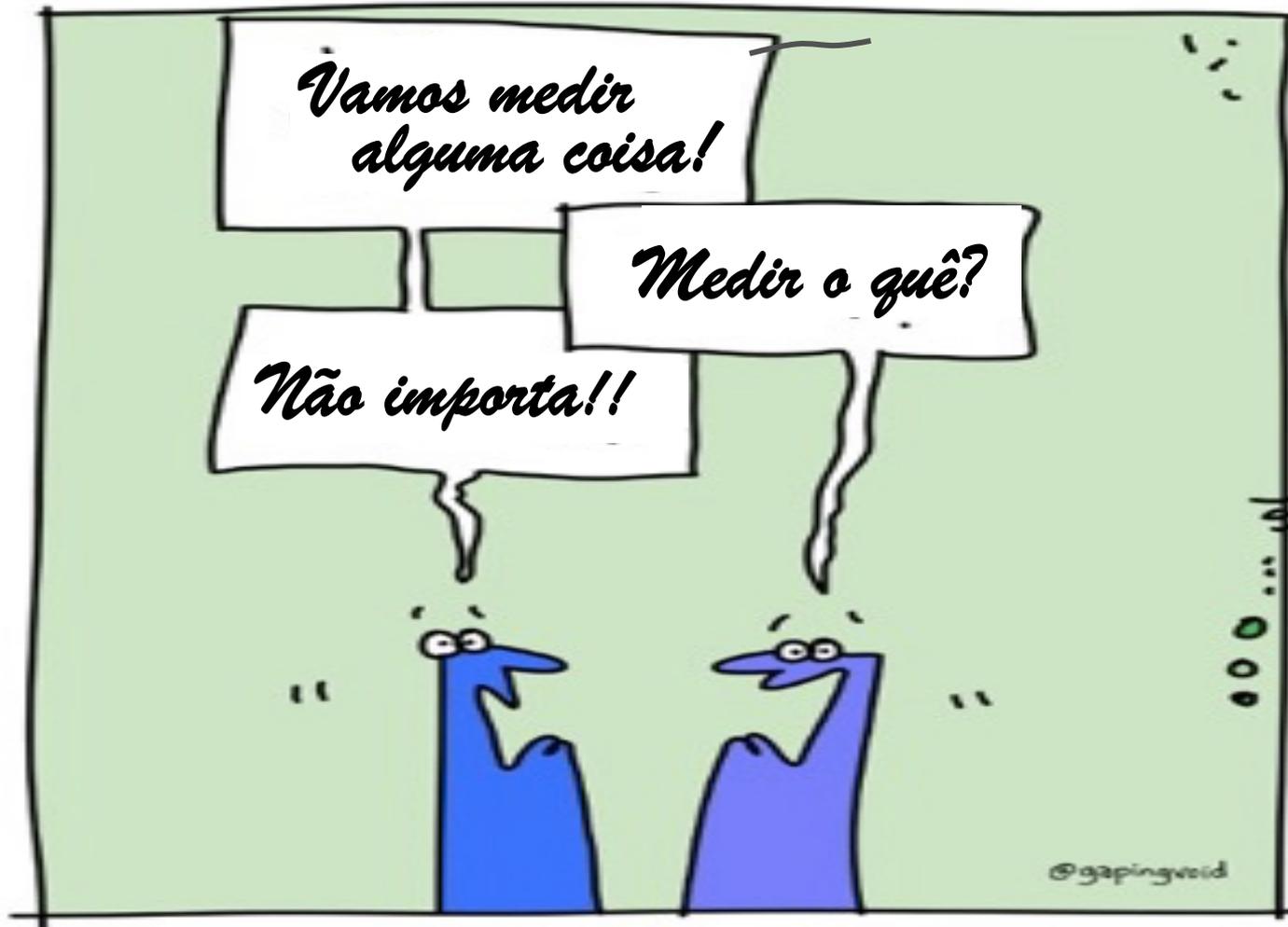


# O IMPACTO DA CIÊNCIA BRASILEIRA

**MARCO ANTONIO ZAGO**  
*Presidente*  
**FAPESP**

# **AVALIAÇÃO: IMPACTO, PRESTAR CONTAS, GESTÃO**



# **GOODHEART'S LAW**

**When a feature is picked as an indicator of the economy, then it inexorably ceases to function as that indicator because people start to game it.**

**“When a measure becomes a target, it ceases to be a good measure”**

***Marilyn Strathern***

# GOODHEART'S LAW

IF YOU EVALUATE PEOPLE ON  
NUMBER OF NAILS MADE,  
THEN YOU MIGHT GET  
THOUSANDS OF TINNY NAILS



# GOODHEART'S LAW

IF YOU EVALUATE PEOPLE ON  
NUMBER OF NAILS MADE,  
THEN YOU MIGHT GET  
TOUSANDS OF TINNY NAILS



IF YOU EVALUATE PEOPLE ON  
ON  
WEIGH OF NAILS MADE,  
THEN YOU MIGHT GET  
A FEW GIANT NAILS



**ALL  
METRICS  
OF SCIENTIFIC  
EVALUATION  
ARE BOUND TO BE  
ABUSED.**

*Mario Biagioli*  
University of California, Davies

# ***PRESPECTIVAS DA AVALIAÇÃO***

---

## **AVALIAÇÃO INDIVIDUAL**

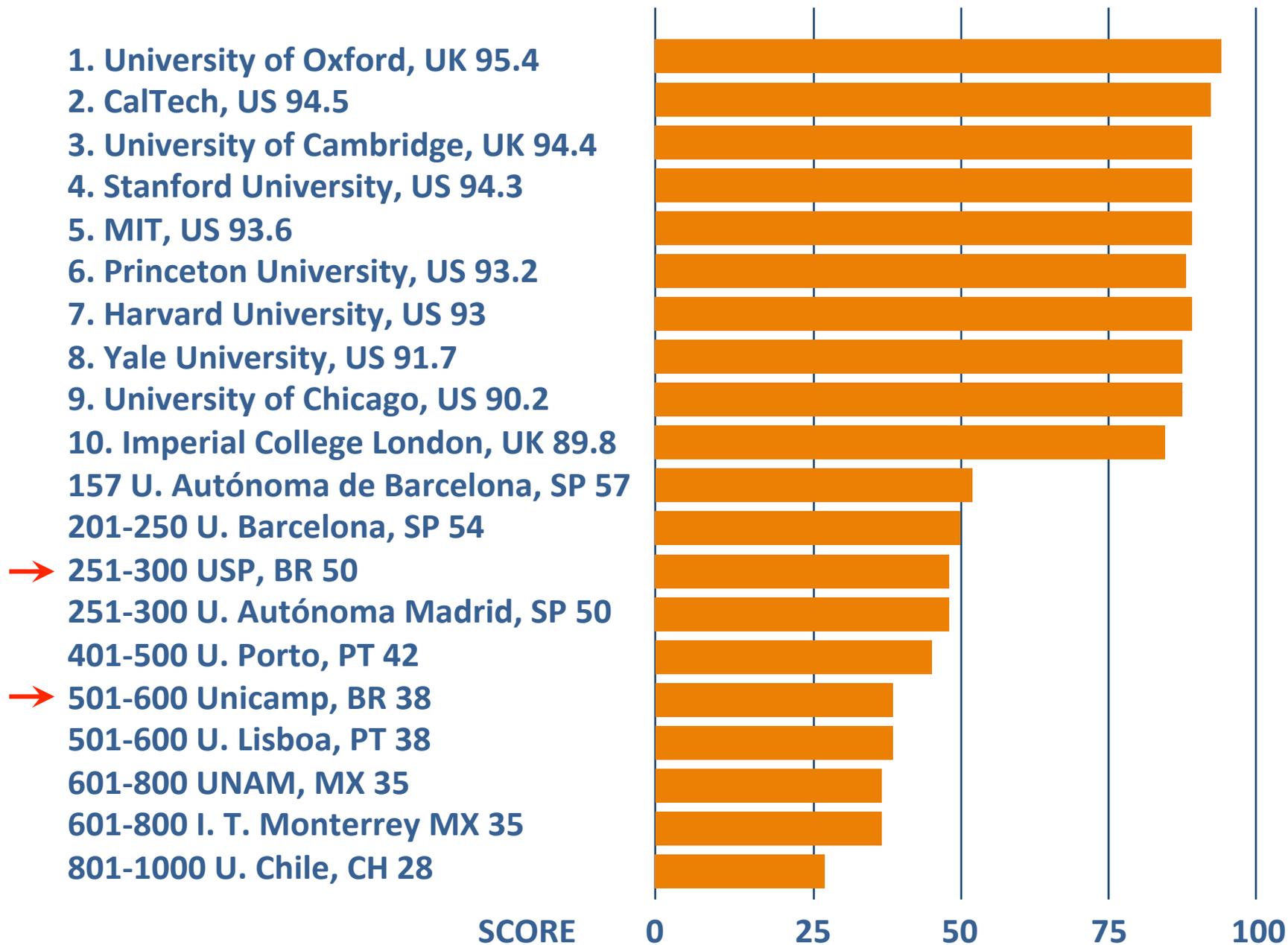
**Avaliação de Pesquisador**

**Avaliação de Projeto**

## **AVALIAÇÃO DE PROGRAMA**

## **AVALIAÇÃO INSTITUCIONAL**

# TIMES HIGHER EDUCATION WORLD UNIVERSITY RANKINGS 2020



# ***IMPACTO PODE SER MEDIDO?***

## **IMPACTO**

**A contribuição mensurável que a pesquisa tem sobre a economia, a sociedade, a cultura, a segurança nacional, serviços ou políticas públicas, saúde, ambiente ou a qualidade de vida, além das contribuições para a academia.**

*The Australian Research Council*

***1. Efeito além da universidade***

***2. Mudança de comportamento, conceitos, prática***

***3. Meios de medir e demonstrar a mudança***

# ***OS IMPACTOS DA PESQUISA***

## **IMPACTO ACADÊMICO**

### *Expansão do Conhecimento e de Habilidades*

**Modificação da compreensão e progresso científico, metodológico, teórico e aplicado em diferentes disciplinas**

## **IMPACTO ECONÔMICO E SOCIAL**

### *Impacto de Longo Prazo na População*

**Contribuição à sociedade ou à economia, beneficiando indivíduos, uma região ou organização, promovendo melhor qualidade de vida, saúde, educação, formas de lazer, redução de desigualdade, criação de empregos, e outros**

# CGR: Impactos Sociais e Econômicos da Pesquisa



GLOBAL  
RESEARCH  
COUNCIL

## Annual Meeting

São Paulo  
1 - 3 May  
2019

Agenda

FAPESP  
FUNDATION FOR RESEARCH SUPPORT

CONICET

DFG  
Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

# Impactos Sociais e Econômicos como Critérios de Financiamento

## Demonstração e Avaliação Posterior do Impacto



### 2019 GRC Statement of Principles

#### Addressing Expectations of Societal and Economic Impact

##### The impact of research

Political decision-makers worldwide commit substantial amounts of public funds to support and foster scientific research on behalf of and for the society they represent. In return, they expect publicly funded research to generate some measure of impact. Research funding organisations have a key role in identifying and supporting research that generates such impact, using specific funding criteria and decision-making processes.

# OS IMPACTOS DA CIÊNCIA

## IMPACTO INTELECTUAL

Ideias que originam mais ideias

Ideias que expandem o conhecimento da humanidade

Ideias que são debatidas e muito citadas na literatura

## IMPACTO SOCIAL

Ideias que aumentam o bem estar e o conforto das pessoas

Ideias que promovem ou apoiam políticas públicas

Ideias que contribuem para o bem-estar social

## IMPACTO ECONÔMICO

Ideias que criam novos negócios

Ideias que aumentam a competição econômica

Ideias que originam novos setores produtivos ou industriais

**O BRASIL TEM UMA PRODUÇÃO CIENTÍFICA  
EXPRESSIVA E CRESCENTE**

**NÚMERO DE ARTIGOS**

## SCIMAGO RANK 1996-2018 – Scientific Journal Articles

	Country	No. Documents	Citations	Cites/Doc	H Index
1	United States	12.070.144	297.655.815	24.66	2222
2	China	5.901.404	48.833.849	8.27	794
3	U. Kingdom	3.449.243	77.355.297	22.43	1373
4	Germany	3.019.959	61.262.766	20.29	1203
5	Japan	2.750.108	42.767.077	15.55	967
6	France	2.120.161	42.219.660	19.91	1094
7	Canada	1.744.508	39.431.612	22.60	1102
8	Italy	1.744.314	32.252.528	18.49	953
9	India	1.670.099	15.035.059	9.00	570
10	Spain	1.376.358	23.570.723	17.13	830
11	Australia	1.362.848	27.018.516	19.83	914
12	South Korea	1.105.110	14.306.940	12.95	624
13	Russia	1.076.966	7.801.977	7.24	540
14	Netherlands	966.986	25.586.850	26.46	957
→ 15	Brazil	938.352	10.225.275	10.90	530
16	Switzerland	710.672	19.461.396	27.38	919
17	Taiwan	658.383	8.757.902	13.30	475
18	Sweden	655.869	16.383.158	24.98	825

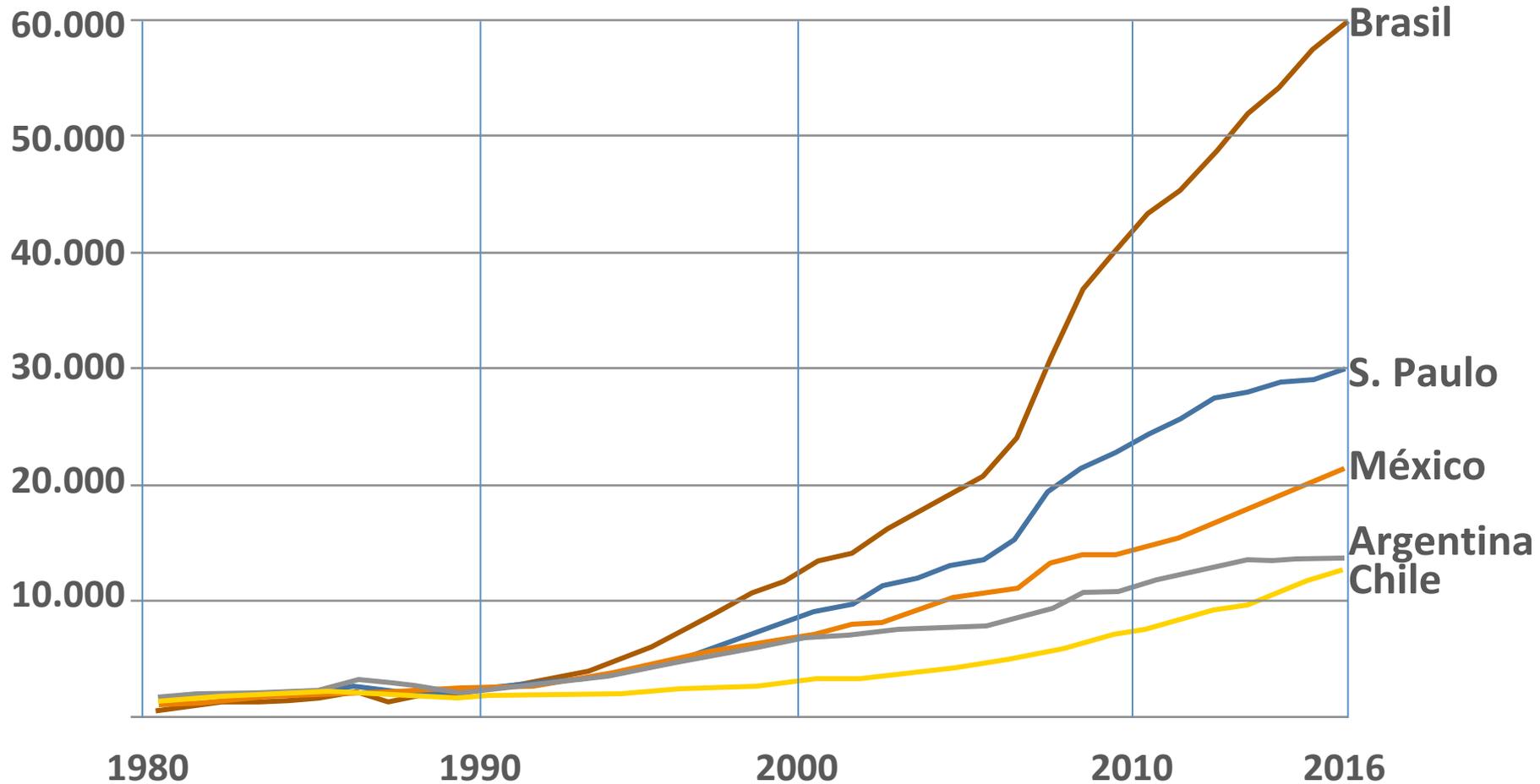
# SCIMAGO RANK 1996-2018

## LATIN AMERICA

	Country	N. Documents	Citations	Cites/Doc	H Index
→	1 Brazil	938.352	10.225.275	10,90	530
	2 Mexico	318.095	3.760.403	11,82	411
	3 Argentina	209.294	3.059.605	14,62	393
	4 Chile	147.389	2.082.880	14,13	349
	5 Colombia	99.301	9.47.241	9,54	261
	6 Venezuela	40.072	475.567	11,87	205
	7 Cuba	39.570	316.847	8,01	166
	8 Peru	25.175	370.379	14,71	212
	9 Uruguay	19.229	319.563	16,62	179
	10 Ecuador	18.795	193.326	10,29	149

# Brasil: maior produção científica da América Latina

*São Paulo produz metade do Brasil, mais que os países da América Latina*



**COMO AVALIAR A QUALIDADE EM  
AMPLAS SÉRIES DE ARTIGOS?**

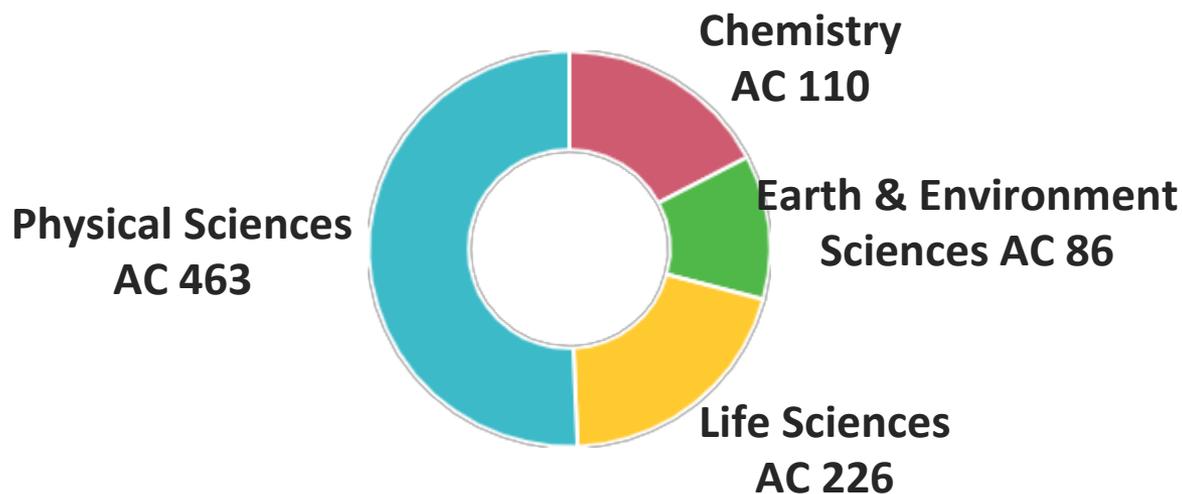
**A QUALIDADE DOS ARTIGOS DOS PESQUISADORES  
BRASILEIROS ESTÁ AUMENTANDO?**

# NATURE INDEX 2017-2018

	Country	AC 2018	FC 2017	FC 2018	Δ FC 2017-2018
1	USA	27.758	19.859,38	20.061,64	-2,9%↓
2	China	15.199	9.228,70	11.183,75	16,4%↑
3	Germany	8.428	4.424,83	4.472,62	-2,9%↓
4	UK	7.335	3.672,59	3.667,40	-4,0%↓
5	Japan	4.717	3.088,25	2.987,34	-7,0%↓
6	France	4.650	2.234,45	2.151,96	-7,5%↓
7	Canada	3.167	1.563,41	1.585,29	-2,6%↓
8	Switzerland	3.041	1.351,55	1.382,67	-1,7%↓
9	South Korea	2.146	1.293,86	1.322,84	-1,8%↓
10	Australia	2.710	1.097,22	1.235,78	8,2%↑
11	Spain	2.529	1.104,01	1.130,23	-1,6%↓
12	Italy	2.433	1.037,41	1.003,79	-7,0%↓
→ 23	Brazil	819	260,83	296,30	9,2%↑
33	Chile	354	100,23	101,93	-2,3%↓
34	Argentina	274	97,74	99,49	-2,2%↓
35	Mexico	328	77,69	99,02	22,5%↑
36	South Africa	326	68,65	89,08	24,7%↑

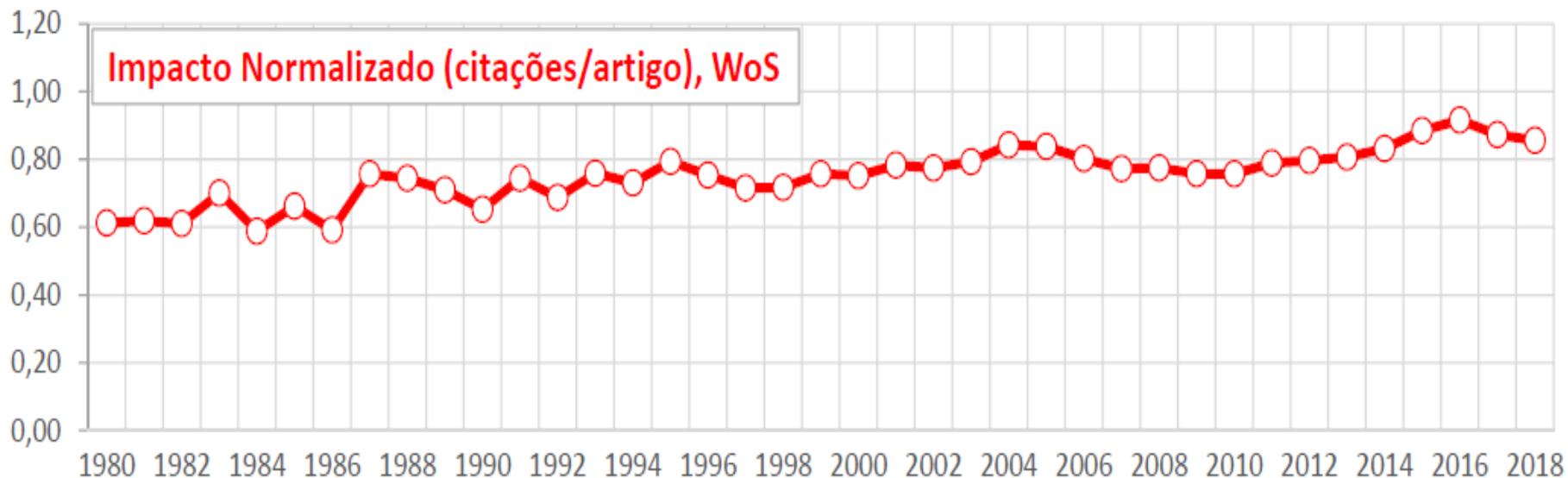
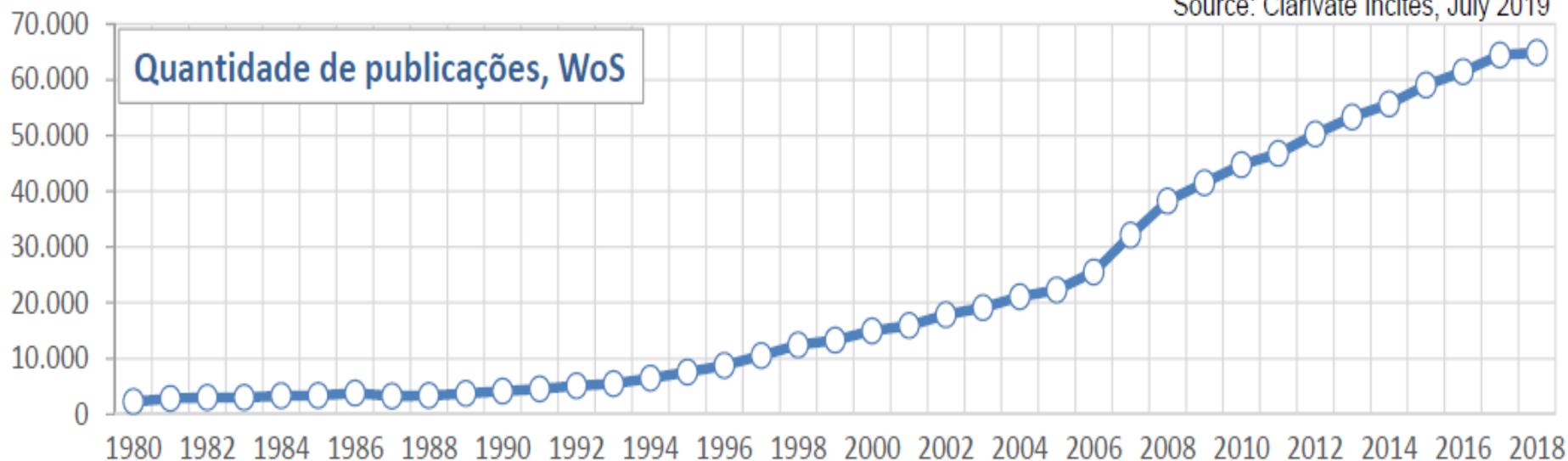
# NATURE INDEX, BRAZIL

	INSTITUTION	AC	% AC
1	University of São Paulo (USP)	260	31%
2	State University of Campinas (UNICAMP)	151	18%
3	Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ)	115	13%
4	Ministry of Science, Technology, Innovation & Communication	167	20%
5	Federal University of ABC (UFABC)	134	16%
6	São Paulo State University (UNESP)	130	15%
7	Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN)	35	4%
8	Federal University of Minas Gerais (UFMG)	45	5%
9	Federal University of São Carlos (UFSCar)	19	2%
10	Federal University of Paraíba (UFPB)	14	1,5%



# EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ARTIGOS CIENTÍFICOS NO BRAZIL

Source: Clarivate Incites, July 2019

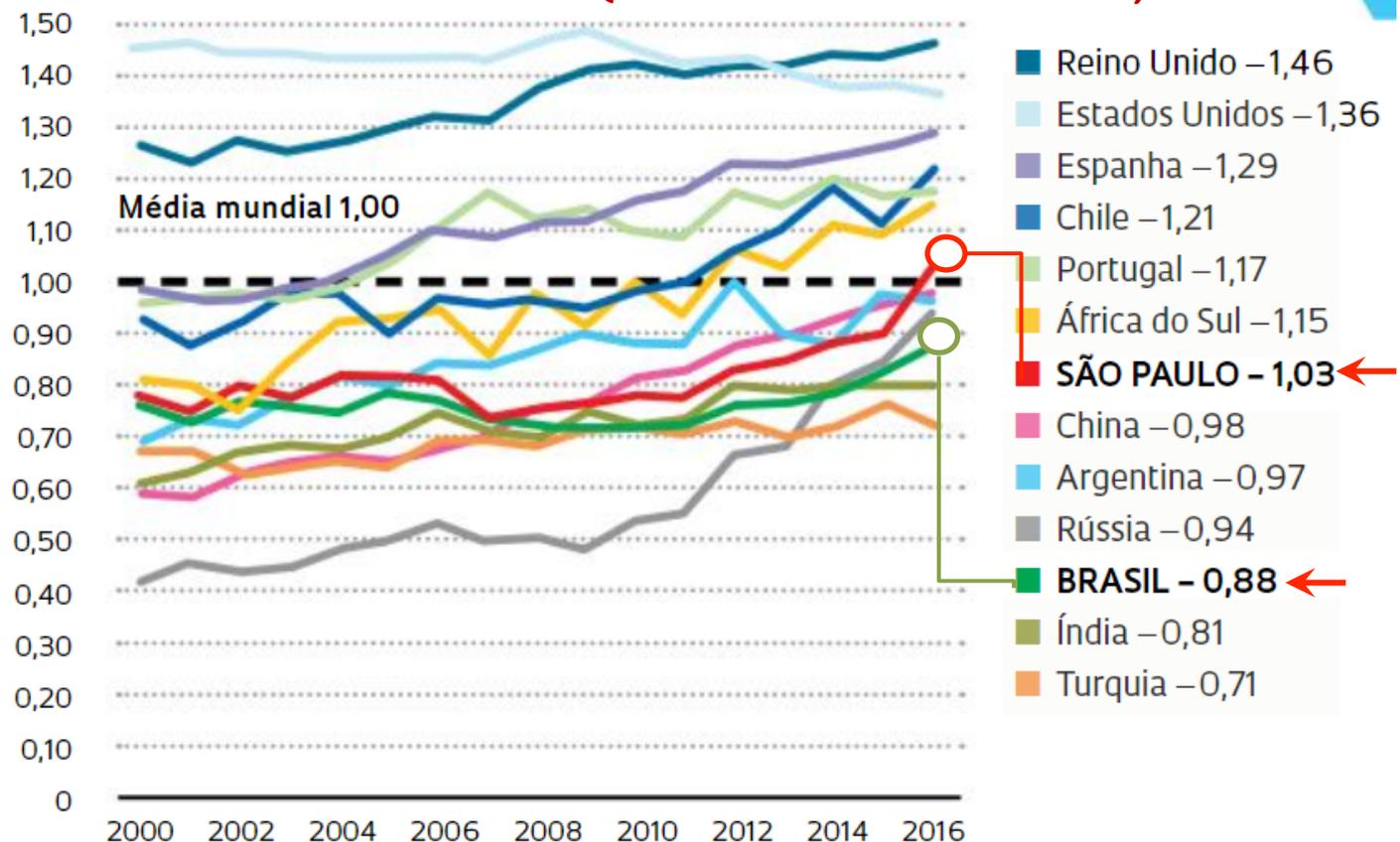


# QUALIDADE CRESCENTE DAS PUBLICAÇÕES BRASILEIRAS

**CITAÇÕES POR TRABALHO.**

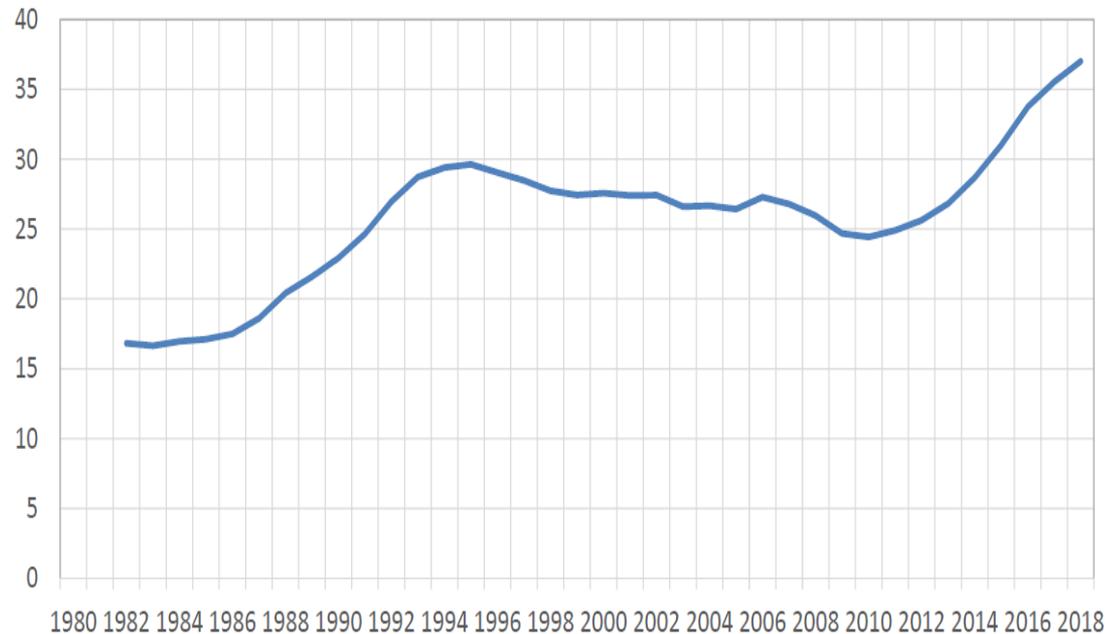
**BRASIL = 0,8**

**S. PAULO MAIOR QUE A MÉDIA MUNDIAL = 1,03**



# CRESCIMENTO DA COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

## Artigos em coautoria de autores brasileiros e do exterior



**A COLABORAÇÃO EM PESQUISA É UM DOS INSTRUMENTOS PARA AUMENTAR O IMPACTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

# ESTRATÉGIAS PARA AUMENTAR A COLABORAÇÃO EM PESQUISA

---

## *Colaboração trans-geográfica e inter-institucional*

### **COLABORAÇÃO NACIONAL**

Acordos entre FAPs

Acordos entre FAPs e órgãos nacionais (CAPES, FINEP, CNPq, Saúde, Agricultura, Defesa)

### **COLABORAÇÃO INTERNACIONAL**

Atitude pro-ativa

Busca de maior protagonismo dos pesquisadores brasileiros

### **COLABORAÇÃO COM USUÁRIOS OU UTILIZADORES DE CONHECIMENTO**

Parcerias entre empresas e universidades ou institutos

Promoção de *start-ups* tecnológicas

Governo: ciência para governo de melhor qualidade

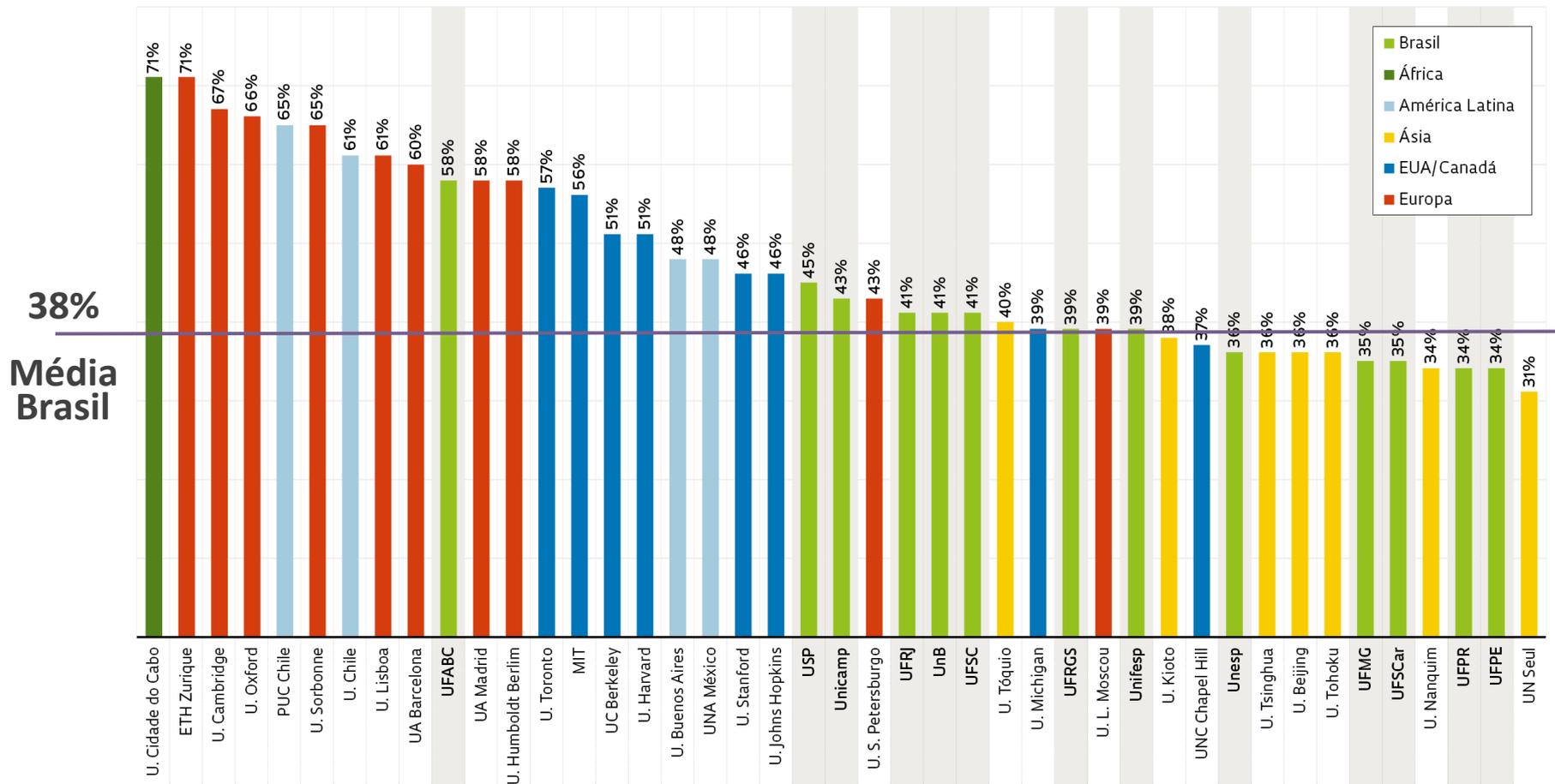
# COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

Colaborações internacionais em 2018 (%)  
Universidades escolhidas, Brasil e demais regiões<sup>2</sup>

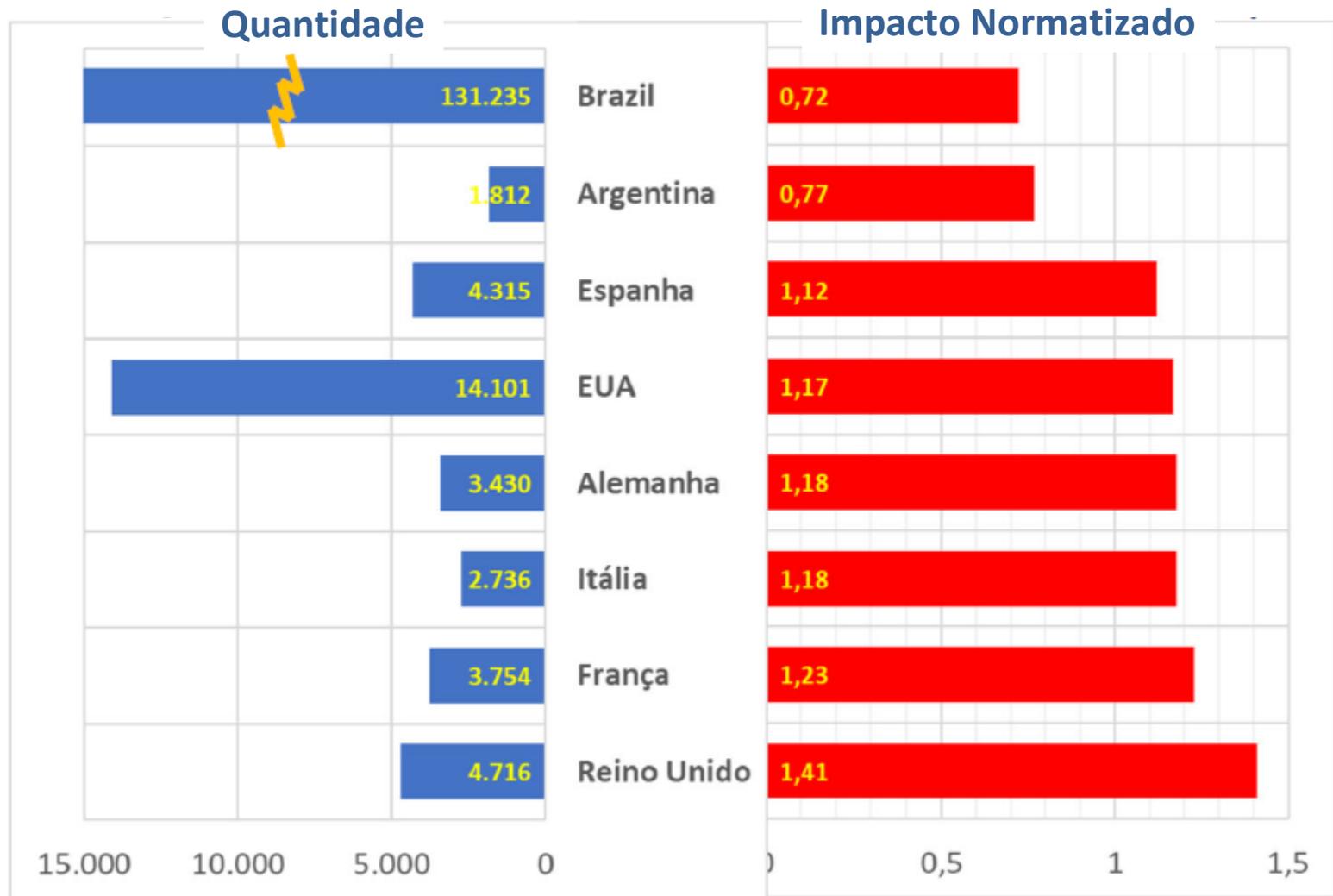
**Brasil**

56.396 artigos

21.506 coautores de outros países



# COAUTORIAS: AUTOR BRASILEIRO + DE OUTRO PAÍS



**COLABORAÇÃO PODE DOBRAR O IMPACTO DAS PUBLICAÇÕES**

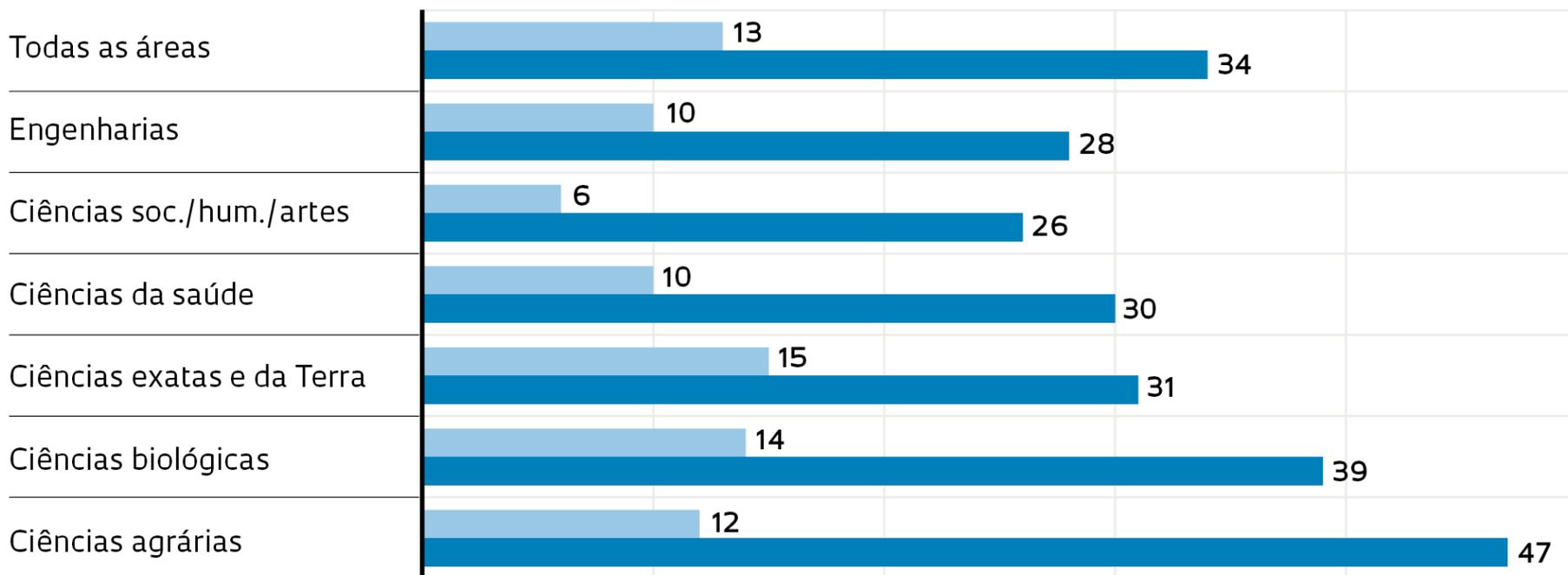
# COLABORAÇÃO NACIONAL

## Colaborações crescem significativamente ▲

Porcentagem das publicações científicas de São Paulo com pelo menos um coautor de outra UF, por grande área do conhecimento FAPESP e total

■ 1995-1997

■ 2015-2017



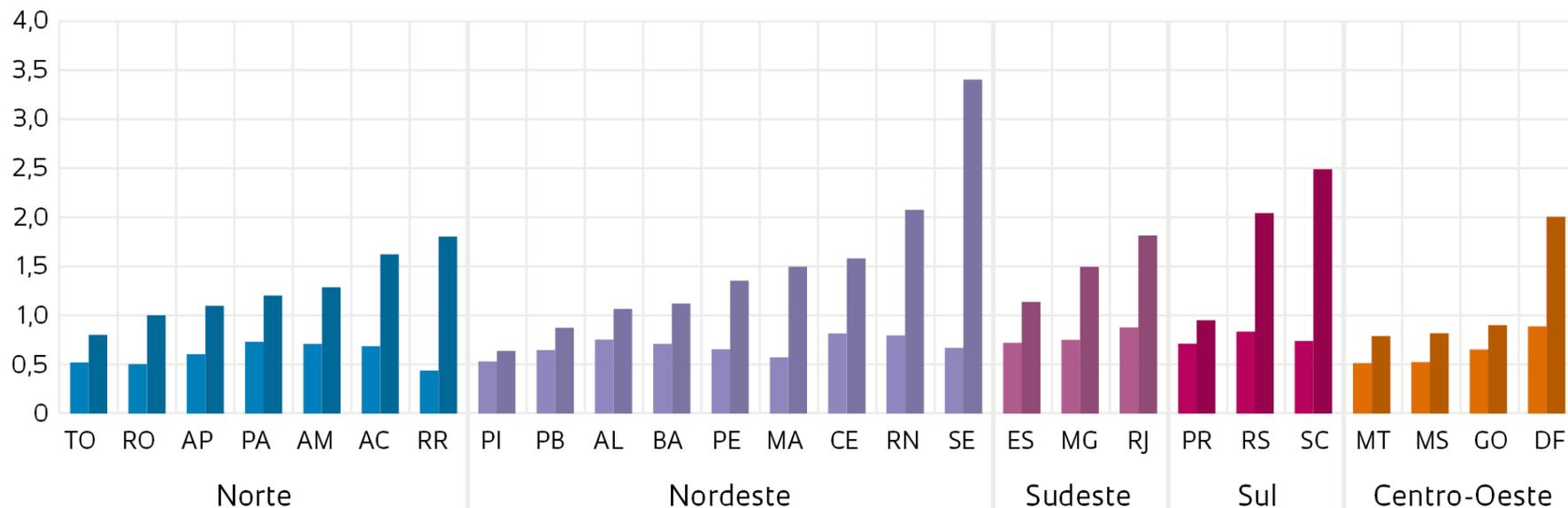
**AS PUBLICAÇÕES CONJUNTAS DE PESQUISADORES DE SÃO PAULO COM OUTROS ESTADOS AUMENTOU DE 13% PARA 34% EM 20 ANOS**

# COLABORAÇÃO AUMENTA IMPACTO DAS PUBLICAÇÕES

## Impacto relativo normalizado por categoria (citações por documento)

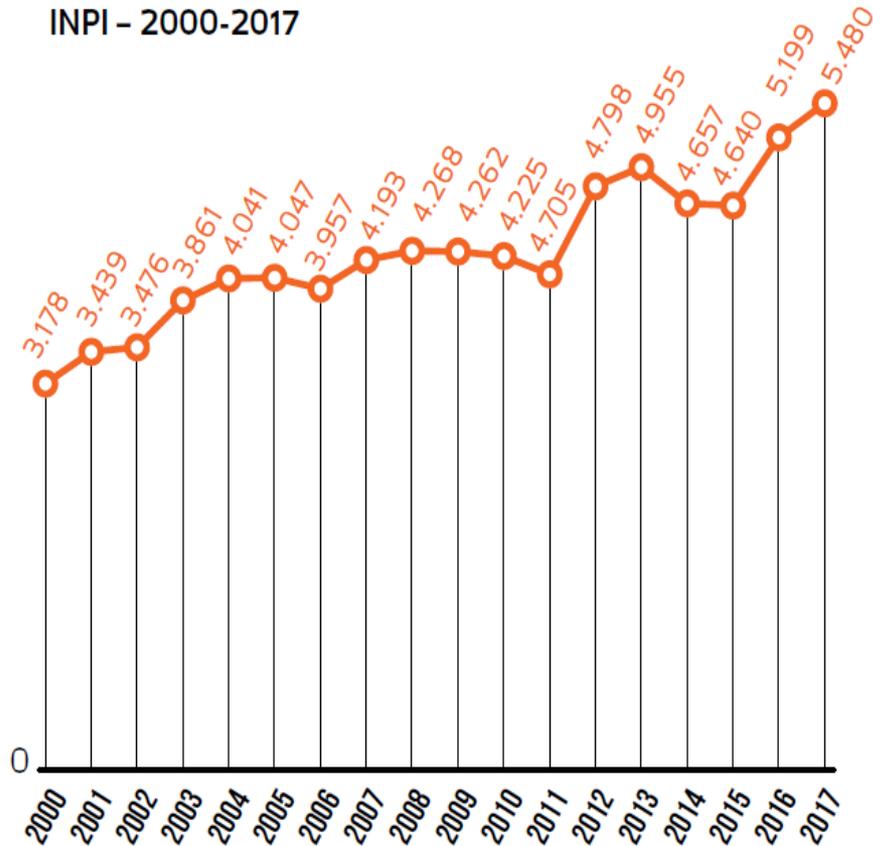
Publicações da UF segundo colaboração com SP – 2015-2017. Média mundial = 1,00

■ Sem colaboração com SP (primeira coluna) ■ Com colaboração com SP (segunda coluna)



# DEPÓSITOS DE PATENTES NO INPI

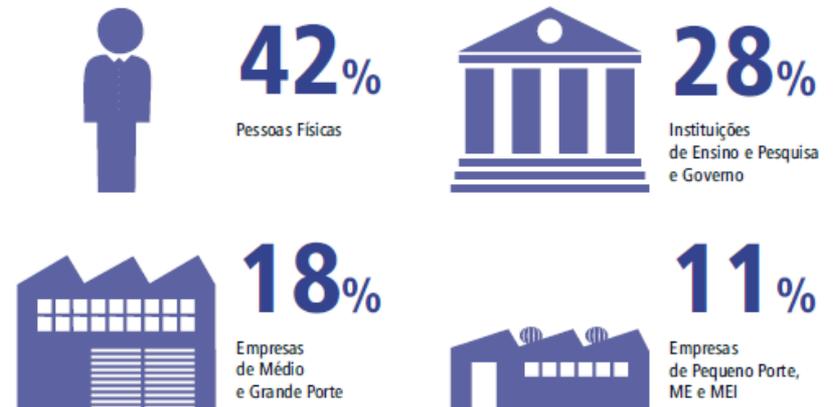
INPI - 2000-2017



## ORIGEM DOS DEPOSITANTES

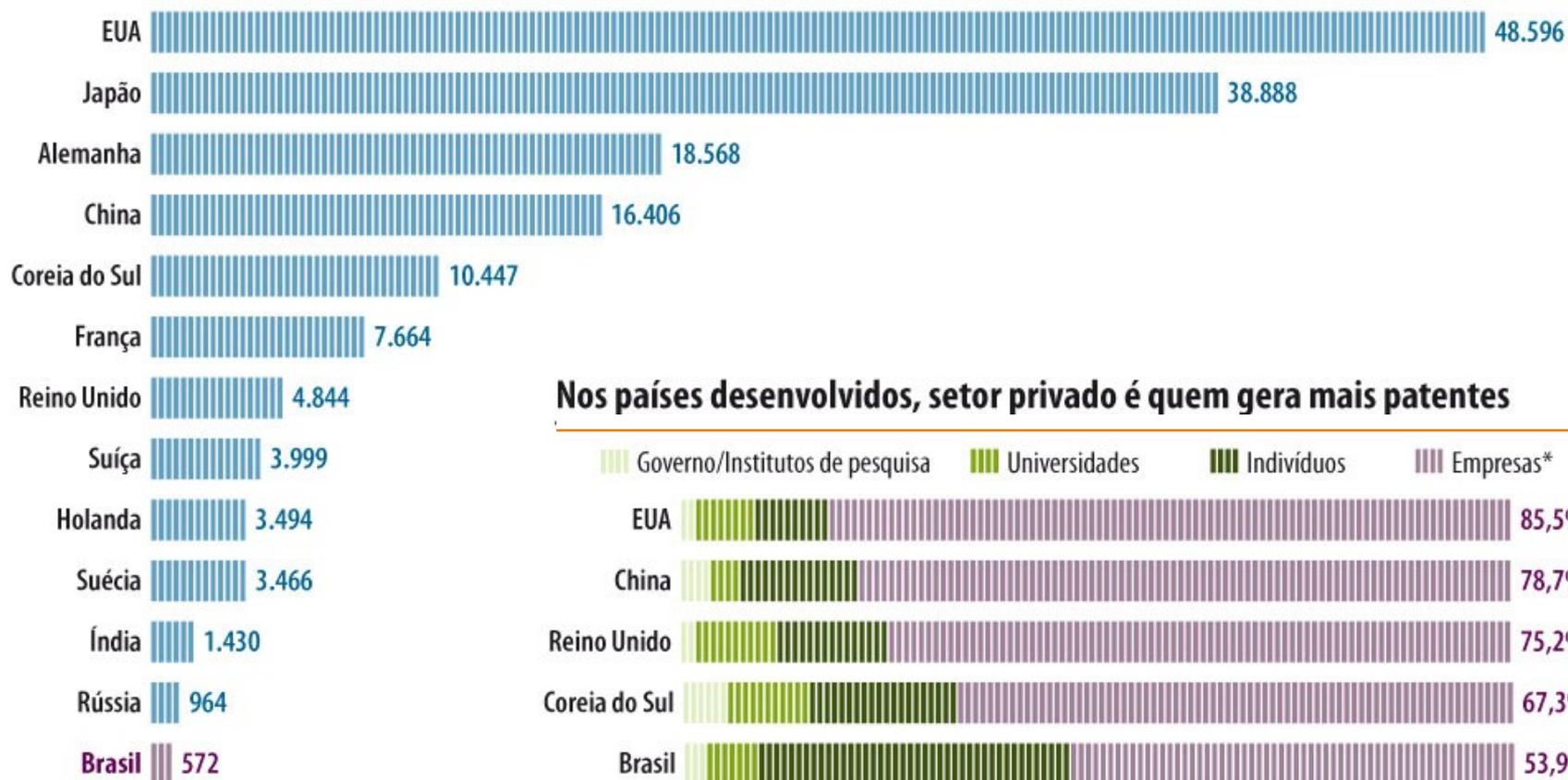


## PERFIL DOS DEPOSITANTES RESIDENTES NO BRASIL



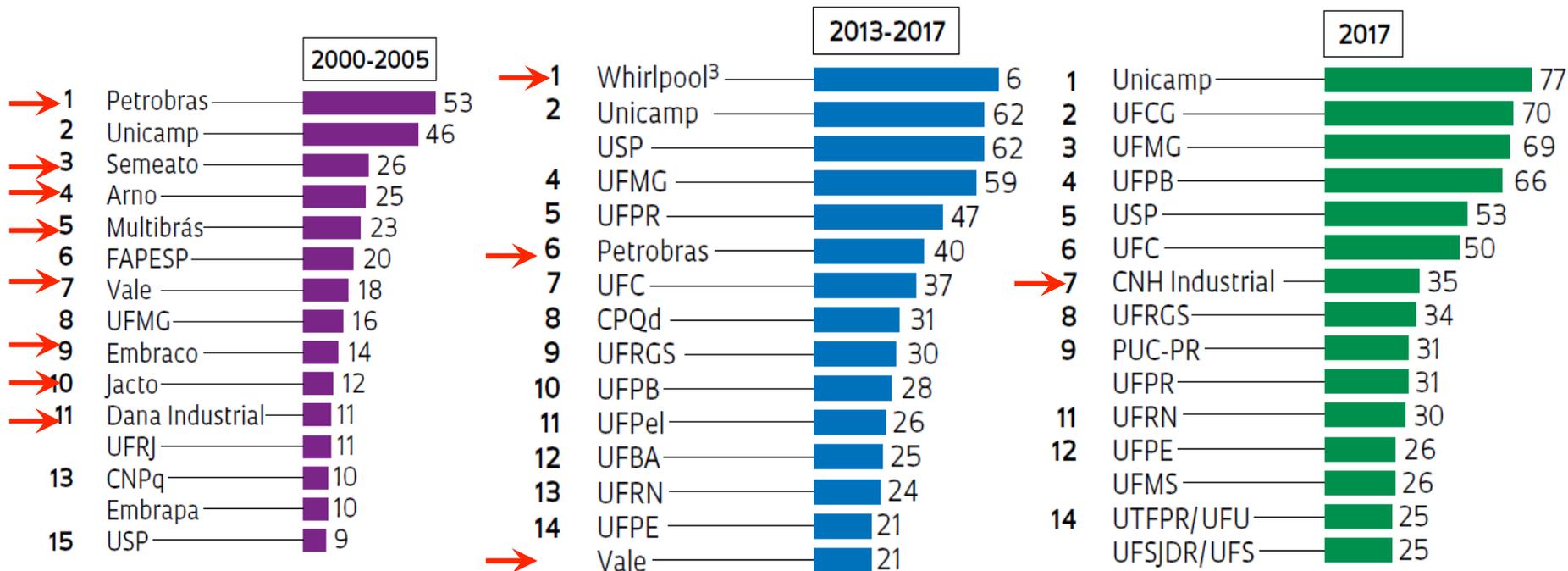
## Brasil é responsável por porção ínfima dos pedidos de patentes

Patentes requeridas pelo sistema PCT (Tratado de Cooperação de Patentes) em 2011. O gráfico abaixo mostra os pedidos registrados em cada escritório nacional, por inventores residentes

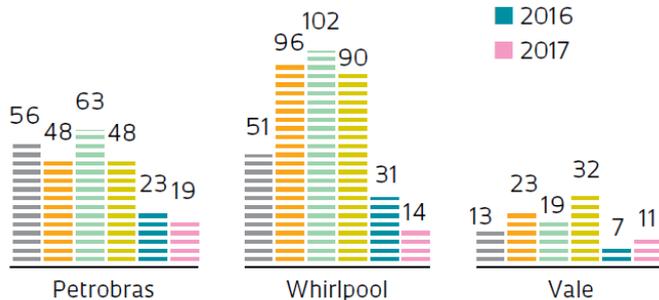
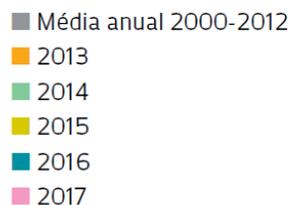


Fonte: 2012 PCT Yearly Review, editado pela Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO),

# DEPÓSITOS DE PATENTES CRECEM, INDÚSTRIA SE ENFRAQUECE



PATENTES DEPOSITADAS, POR ANO  
MÉDIA 2000-2012, 2013-2017



**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS  
DO FINANCIAMENTO DA PESQUISA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

# “Amarelinho”, *Xyllela fastidiosa* (Década de 2000)

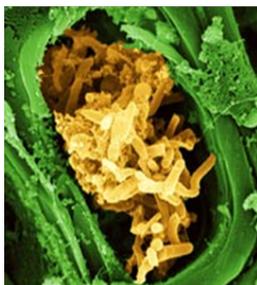
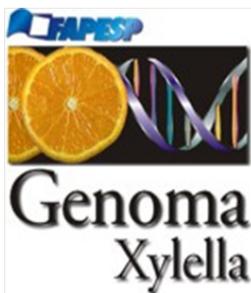
A ciência “básica” demora para dar resultados práticos



# São Paulo é o maior produtor de frutas do Brasil e o maior exportador de suco de laranja do mundo

2018

1998



2000

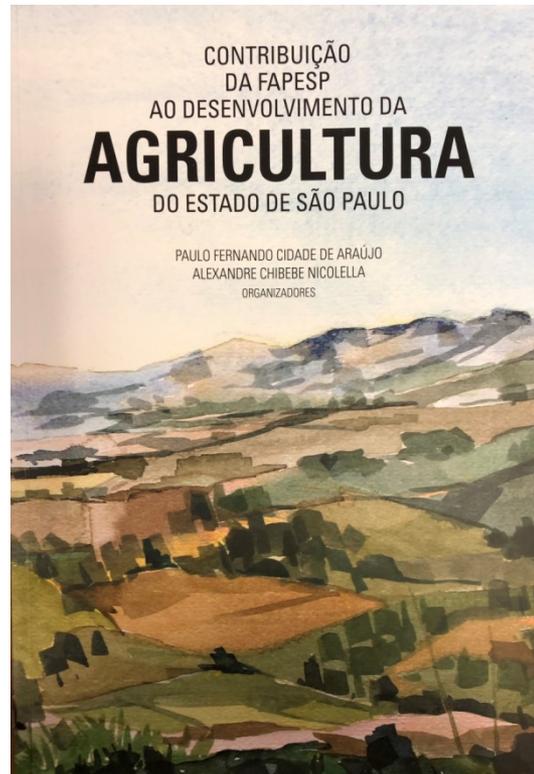


# A FAPESP e o Setor Agropecuário

## AGRONEGÓCIO NO PAÍS 2018

**Faturamento Bruto dentro da propriedade**  
**R\$ 570 bilhões**  
**(20% da economia do país)**  
**R\$ 383 bi Agricultura**  
**R\$ 186 bi Pecuária**

**1º M. Grosso R\$ 82 bilhões**  
**2º S. Paulo R\$ 70 bilhões**  
**3º Paraná R\$ 69 bilhões**



## AGRONEGÓCIO EM S. PAULO

### PIB 2018

**Brasil R\$ 6,8 bi**  
**S. Paulo R\$ 2,2 bi (32%)**

**13% do PIB paulista**  
**15% dos empregos do Estado**  
**Ramo agrícola 82%**  
**Ramo pecuário 18%**

# R\$ 3,4 BILHÕES EM 30 ANOS

## VALOR REAL DOS INVESTIMENTOS DA FAPESP NA ÁREA DE AGRICULTURA EM 32 ANOS (1981-2013)

TIPO DE FINANCIAMENTO	TOTAL EM R\$ BILHÃO (base 2013)	PARTICIPAÇÃO NO TOTAL INVESTIDO	
		NA ÁREA DE AGRICULTURA	EM TODOS OS SETORES
AUXÍLIOS REGULARES	1,4	41%	13%
BOLSAS REGULARES	1,3	37%	27%
PROGRAMAS ESPECIAIS	0,4	11%	7%
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	0,3	10%	17%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>3,4</b>	<b>100%</b>	<b>15%</b>

# IMPACTO DOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA E EDUCAÇÃO

## ESTIMATIVA DE RETORNO 1981-2013

### 3 Modelos Econométricos para estimar a Produtividade Total de Fatores de Produção

MODELO	INSTITUIÇÕES/TIPO DE GASTO	INVESTIMENTOS ANUAIS	RETORNO PARA CADA R\$ INVESTIDO
1	GASTOS EM CAPITAL HUMANO	R\$ 1.135	12
2	PESQUISA APTA+EMBRAPA	R\$ 316	20
	EXTENSÃO	R\$ 302	11
	FAPESP	R\$ 100	27
	ED. SUPERIOR: USP, UNESP, UNICAMP	R\$ 415	30
3	APTA	R\$ 215	29
	EXTENSÃO	R\$ 302	11
	FAPESP	R\$ 100	23
	EDUCAÇÃO SUPERIOR	R\$ 415	35

# AS MUDANÇAS DA AGROPECUÁRIA PAULISTA

1994-2014 AUMENTO DA PRODUTIVIDADE **3,28%** AO ANO

“Utilizando a mesma quantidade de insumos que usava nos anos anteriores, o setor agropecuário paulista passou a produzir muito mais em razão de fatores como investimentos em **pesquisa, ensino superior e extensão rural.**”

*Paulo F. Cidade de Araújo*

## PIB per Capita Rural em Relação ao PIB Urbano

	BRASIL	SÃO PAULO
Década de 90	21%	21%
2014	34%	57%

## Efeitos Econômicos e Sociais

- Aumento do PIB per capita rural
- Geração de empregos
- Aumento da produtividade
- Aumento da produção



FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO

**INVESTIR EM PESQUISA AGROPECUÁRIA É  
UMA EXCELENTE ESTRATÉGIA PARA  
DESENVOLVER O ESTADO DE SÃO PAULO E  
APLICAR RECURSOS PÚBLICOS COM  
EFICIÊNCIA.**

***Marco Antonio Zago  
Presidente***