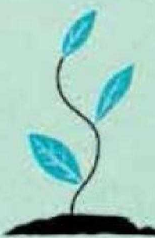
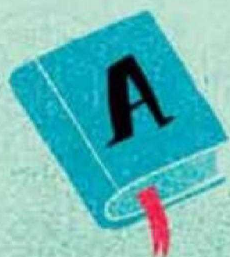


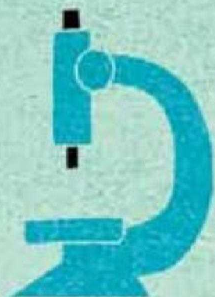
## POLÍTICA C&amp;T INDICADORES ▲



# Um mapa de competências científicas

Estudo mostra onde se concentram os pesquisadores e o impacto de sua produção nas 15 regiões administrativas do estado de São Paulo

Fabício Marques



A Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp) lançou em fevereiro um levantamento sobre as competências científicas presentes em cada uma das 15 regiões administrativas do território paulista. Intitulado *Mapa da ciência de São Paulo*, o estudo reúne um conjunto de indicadores sobre o período de 2002 a 2011 que mostra desde a concentração de pesquisadores em cada região e a área do conhecimento até o tamanho e o impacto de sua produção científica. Também há gráficos que agrupam os pesquisadores segundo o volume de artigos que publicaram em dois intervalos de tempo – nos 10 anos do levantamento e entre 2009 e 2011. “Trata-se de uma fotografia da ciência paulista na primeira década do século XXI que evidencia as expertises

regionais de um estado que é responsável direto por 50% da produção científica nacional”, diz Marcos Buckeridge, professor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP) e presidente da Aciesp. “A ideia é ter uma plataforma de dados que possa ser consultada, por exemplo, por empresários dispostos a abrir novos negócios. Ali, eles saberão onde há capacidade estabelecida para apoiar seus desafios”, afirma José Eduardo Krieger, pró-reitor de Pesquisa da USP e presidente da Aciesp até 2015, quando o levantamento foi encomendado. A íntegra do mapa está disponível em [bit.ly/MapaCiênciaSP](http://bit.ly/MapaCiênciaSP).

O mapeamento mostra, conforme já era esperado, que há uma grande concentração de pesquisadores no eixo entre a capital paulista e Campinas. Mas também revela nuances. A Região Metro-

## A DENSIDADE DE PESQUISADORES

As vocações científicas de cada uma das 15 regiões administrativas de São Paulo, comparando a porcentagem da população local com a porcentagem de pesquisadores em algumas áreas de conhecimento

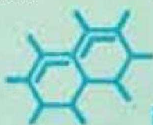
FONTE: MAPA DA CIÊNCIA DE SÃO PAULO | ACIESP

### Vale do Paraíba Paulista

5,48%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Engenharias, com 15,2% dos pesquisadores do estado; e Ciências Exatas e da Terra, com 10,8%



### Presidente Prudente

2,05%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Ciências Humanas, com 2,4% dos pesquisadores do estado; e Ciências Agrárias, com 2,1%

### Piracicaba

3,33%  
da população do estado

#### DESTAQUE

Ciências Agrárias, com 15,3% dos pesquisadores do estado

### Aracatuba

1,69%  
da população do estado

#### DESTAQUES

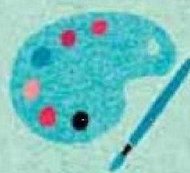
Ciências Agrárias, com 3,2% dos pesquisadores do estado; e Engenharias, com 2,4%

### São José do Rio Preto

3,8%  
da população do estado

#### DESTAQUE

Linguística, Letras e Artes, com 4,3% dos pesquisadores do estado



### Assis

1,34%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Linguística, Letras e Artes, com 3,3% dos pesquisadores do estado

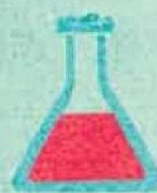


### Bauru

3,53%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Ciências Agrárias, com 11,1% dos pesquisadores do estado; Ciências da Saúde, com 6,4%; e Ciências Biológicas, com 6,3%



### Ribeirão Preto

5,76%  
da população do estado

#### DESTAQUES

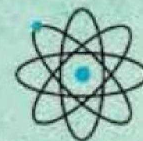
Ciências Agrárias, com 13,6% dos pesquisadores do estado; Ciências Biológicas, com 11,4%; Ciências da Saúde, com 10,5%; e Ciências Humanas, com 6,3%

### Araraquara

1,96%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Ciências Exatas e da Terra, com 15,3% dos pesquisadores do estado; Engenharias, com 14,2%; e Linguística, Letras e Artes, com 7,9%



### Marília

1,1%  
da população do estado

#### DESTAQUES

Ciências Humanas, com 2,7% dos pesquisadores do estado; e Ciências Sociais Aplicadas, com 1,9%

### Macrometropolitana

Região de Jundiaí e Sorocaba

6,4%  
da população do estado

#### DIAGNÓSTICO

Densidade de pesquisadores limitada. Vai de 1,7% dos pesquisadores do estado em Ciências Exatas e da Terra até 2,6% em Ciências Humanas

### Itapetininga

2%  
da população do estado

#### DIAGNÓSTICO

Densidade de pesquisadores muito baixa. Vai de 0,06% de pesquisadores do estado em Ciências da Saúde a 0,5% em Ciências Agrárias

### Litoral Sul Paulista

1,12%  
da população do estado

#### DIAGNÓSTICO

Densidade de pesquisadores muito baixa. Vai de 0% de pesquisadores do estado em Linguística, Letras e Artes até 0,5% em Ciências Agrárias

politana de São Paulo (RMSP), que abriga dois campi da USP, além de universidades públicas como as federais de São Paulo (Unifesp) e a do ABC (UFABC) e privadas como o Mackenzie ou a Fundação Getúlio Vargas, tem o maior número de cientistas em quase todas as áreas do conhecimento, mas em algumas delas a dianteira é mais expressiva, caso das Ciências Sociais Aplicadas, com 59% dos pesquisadores do estado, Ciências da Saúde, com 54,9%, Linguística, Letras e Artes com 54,3%, ou Ciências Humanas, com 51%. Em outras áreas, a liderança se dá com um percentual menor. Em Ciências Exatas e da Terra, 38% dos pesquisadores estão na RMSP – em seguida vêm as regiões de Campinas (16,6%) e de Araraquara (15,3%). Já nas Engenharias, São Paulo está à frente com 36,8% do total de pesquisadores, seguida

por Campinas (18,5%) e a região do Vale do Paraíba (15,2%). “O estudo mostra claramente que, embora a RMSP concentre competências, outras regiões do estado têm expertises específicas”, diz Buckeridge, referindo-se à Região Metropolitana de Araraquara, que reúne *campi* da USP, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), ou ao Vale do Paraíba, com seu polo aeroespacial em torno de São José dos Campos.

Há uma área de conhecimento em que a Região Metropolitana de São Paulo não reúne o maior quinhão de profissionais da ciência. Trata-se das Ciências Agrárias, em que Campinas aparece com 22% dos pesquisadores do estado, seguida por São Paulo, com 19,3%, Piracicaba, com 15,3%, e Ribeirão Preto, com 13,6%. “O equilíbrio se deve à presença, na região de Campinas, do Instituto Agrônomo e da **Unicamp** [Universidade Estadual de Campinas]”, diz Buckeridge. “A expressão de Piracicaba está relacionada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da USP.”

O economista Marcelo Pinho, professor da UFSCar, sugere cautela na análise comparativa das regiões. “A comparabilidade entre os dados é prejudicada pela enorme disparidade entre as dimensões das mesorregiões, em termos populacionais e econômicos”, afirma. Ele lembra que a RMSP tem cerca de 20 milhões de habitantes, enquanto a de Araraquara não alcança 1 milhão. “Seria mais adequado filtrar essa diferença, avaliando a produção científica por 100 mil habitantes ou pelo PIB”, afirma. Segundo ele, a concentração de pesquisadores na Grande São Paulo só deveria chamar a atenção quando passasse de 50%, que é a proporção da participação da capital e seu entorno na população paulista. “Isso só ocorre em Ciências da Saúde e no conjunto de campos vinculados às Humanidades e Ciências Sociais, incluindo-se Linguística, Letras e Artes.”

Ressalvas feitas, Marcelo Pinho diz que os dados refletem concentrações regionais de competências já conhecidas. “Não surpreende que a região de Piracicaba, que tem menos de 4% da população do estado, concentre 15% dos pesquisadores das Ciências Agrárias e tenha posição ainda mais destacada quando são considerados os pesquisadores de maior

produtividade. Algo semelhante pode ser dito da mesorregião de Araraquara, que inclui São Carlos, em relação a Engenharias e Ciências Exatas e da Terra. Com cerca de 2% da população do estado, essa região concentra 14% e 15% dos pesquisadores desses dois campos do conhecimento, respectivamente”, afirma. De acordo com Pinho, os dados confirmam a existência de um nível razoável de distribuição espacial das capacidades científicas no estado. “É um resultado positivo

## UMA AMOSTRA DO MAPA DA CIÊNCIA DE SÃO PAULO

Número total de pesquisadores e sua produção científica (artigos, citações e citações por artigo) na área das Ciências da Saúde, entre 2002 e 2011, nas 15 regiões administrativas



FONTE: MAPA DA CIÊNCIA DE SÃO PAULO | ACIESP

### Metropolitana de São Paulo

7.708 pesquisadores  
65.769 artigos  
822.764 citações  
12,51 citações por artigo

### Campinas

1.398 pesquisadores  
10.916 artigos  
130.672 citações  
11,97 citações por artigo

### Macrometropolitana

296 pesquisadores  
949 artigos  
7.052 citações  
7,43 citações por artigo

## Leva 20 anos para uma competência científica se consolidar em uma região, diz Renato Garcia, da Unicamp

de políticas seguidas há muitas décadas de desconcentração das universidades e instituições de pesquisa.”

Para Renato Garcia, professor do Instituto de Economia da **Unicamp**, os dados do mapa sugerem que, em anos recentes, as políticas estimularam uma maior concentração da atividade científica e não uma descentralização. “Houve uma expansão do ensino superior, mas a maior parte dela aconteceu próxima a São Paulo”, diz, referindo-se à criação da UFABC e da instalação de unidades da Unifesp em Santos, Diadema, Guarulhos, São José dos Campos e Osasco. “Na maioria dos casos, a expansão não teve como objetivo o desenvolvimento regional”, afirma. Mesmo no caso do *campus* da UFSCar instalado em 2011 em Sorocaba, afirma Garcia, o impacto local deve demorar um pouco para ser sentido. “Eles estão contratando pesquisadores com potencial e já atraem alunos de mestrado, mas os de doutorado ainda optam por centros consolidados. Leva uns 20 anos para uma competência científica se consolidar em uma região.”

A análise teve como ponto de partida os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que reúne informações sobre pesquisadores brasileiros na Plataforma Lattes. Ao estudar a produção dos pesquisadores paulistas no DGP, surgiram nomes de outros colaboradores – ele-

**Ribeirão Preto**

1.473 pesquisadores  
16.554 artigos  
183.765 citações  
11,10 citações por artigo

**São José do Rio Preto**

322 pesquisadores  
1.510 artigos  
10.615 citações  
7,03 citações por artigo

**Bauri**

898 pesquisadores  
7.925 artigos  
76.210 citações  
9,62 citações por artigo

**Litoral Sul Paulista**

3 pesquisadores  
4 artigos  
50 citações  
12,5 citações por artigo

**Presidente Prudente**

117 pesquisadores  
386 artigos  
2.523 citações  
6,54 citações por artigo

**Piracicaba**

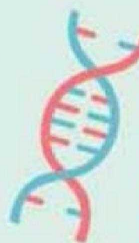
462 pesquisadores  
5.121 artigos  
60.704 citações  
11,85 citações por artigo

**Araraquara**

615 pesquisadores  
4.858 artigos  
43.270 citações  
8,91 citações por artigo

**Itapetininga**

8 pesquisadores  
30 artigos  
106 citações  
3,53 citações por artigo

**Marília**

182 pesquisadores  
602 artigos  
4.891 citações  
8,12 citações por artigo

**Vale do Paraíba Paulista**

327 pesquisadores  
1.809 artigos  
12.550 citações  
6,94 citações por artigo

**Assis**

38 pesquisadores  
123 artigos  
1.446 citações  
11,76 citações por artigo

**Aracatuba**

178 pesquisadores  
1.826 artigos  
11.894 citações  
6,51 citações por artigo

vando o universo avaliado para 1,2 milhão de currículos. Usando ferramentas computacionais, esse volume de informações foi checado, para evitar contagens repetidas, e cruzado com dados de citações do Google Scholar. O desenvolvimento da metodologia foi aperfeiçoado por meio de um projeto apoiado pela FAPESP no programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe). “Vínhamos desenvolvendo bases de informação científico-tecnológicas e ferramentas para tratamento e análise de dados há alguns anos e o projeto propiciou melhorias e sofisticções em nossas ferramentas que foram aplicados na construção do *Mapa da ciência* e em outros projetos”, diz o engenheiro da computação Luiz Daniel Lapolla, da Elabora P&D, Computação e Sistemas de Informática.

O levantamento mostra que é possível produzir conhecimento relevante mesmo em regiões onde a concentração de pesquisadores não é destacada. O estudo apresenta o número de artigos produzidos em cada região e área do conhecimento, as citações que esses *papers* obtiveram e as relações entre artigos e citações. Tomando-se, novamente, o caso das Ciências Agrárias, vê-se que a região do Vale do Paraíba produziu apenas 785 artigos entre 2002 e 2011, mas eles foram alvo de 10.707 citações, o que resulta em 13,64 citações

por artigo. Essa relação é melhor que a de Campinas (7.684 artigos e 67.451 citações), com 8,78 citações por artigo, ou de Piracicaba (7.118 artigos, 60.829 citações), com 8,55 citações por artigo.

Há regiões em que a concentração de pesquisadores e a produção científica são baixas. Os casos extremos são a região do Litoral Sul Paulista, que reúne 17 municípios ao redor de Itanhaém e de Registro, e a contígua Itapetininga, com 35 municípios. Ambas reúnem poucas dezenas de pesquisadores em cada campo do conhecimento. Os vazios científicos coincidem com áreas de baixa atividade econômica. A região do Litoral Sul abriga o Vale do Ribeira, uma das áreas mais pobres do estado. Seu PIB *per capita* é de R\$ 24,5 mil anuais, segundo dados de 2013 do IBGE. Em Itapetininga, a renda é ainda menor, de R\$ 22,6 mil por habitante. Para efeito de comparação, o PIB *per capita* da RMSP é de R\$ 44,4 mil anuais e o da de Campinas, de R\$ 41,6 mil. Marcos Buckeridge comparou os dados do *Mapa da ciência* com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das regiões. “Há correlação com indicadores de renda do IDH, mas eles se descolam depois que o número de pesquisadores passa de 2 mil na região”, disse. Ele observou uma relação, embora menos expressiva, entre desempenho científico e indicadores de longevidade da população – e nenhuma correlação com os indicadores de educação.

“O conhecimento gerado pelas universidades parece ter pouca influência no sistema de educação básica.”

Estimular atividades científicas nessas áreas é um desafio a ser enfrentado, mas, para José Eduardo Krieger, não seria necessário criar novas universidades. “Os recursos precisam ser alocados onde há competências científicas. O fundamental é identificar vocações locais e apoiá-las”, afirma. Para Renato Garcia, não se pode negligenciar o efeito em uma cidade da criação de uma universidade ou um polo tecnológico. “Um *campus* pode mudar a face de um município. Produz um ganho de urbanização e atrai gente de nível intelectual elevado, o que gera novas demandas”, afirma. “Mesmo o risco de isolamento dos pesquisadores diminuiu com oportunidades de colaboração a distância por meio das tecnologias de informação.” Garcia adverte que não se deve esperar o mesmo efeito sobre a transferência de conhecimento para empresas. “Para que isso ocorra, é necessário que haja demanda. Se não há empresas na região, a demanda não vai existir.” ■

**Projeto**

Elabminer: Ordem e previsibilidade em workflows de mineração da web (nº 12/50119-1); Modalidade Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (Pipe); Pesquisador responsável Gabriel Dieterich Cavalcante (Elabora); Investimento R\$ 78.989,80.