

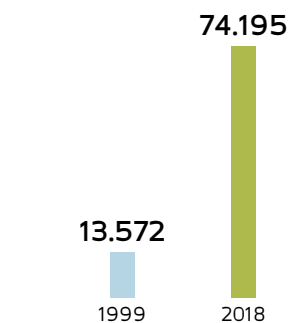
Em duas décadas, parâmetros da ciência brasileira evoluíram de modo consistente

Fabrício Marques

A EXPANSÃO EM NÚMEROS

Artigos publicados

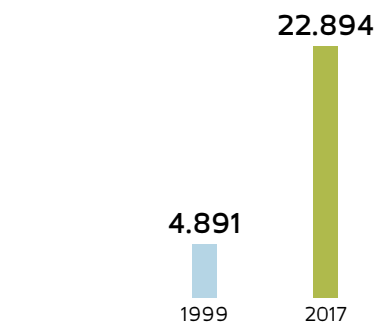
+446%



FONTE SCOPUS

Títulos de doutor

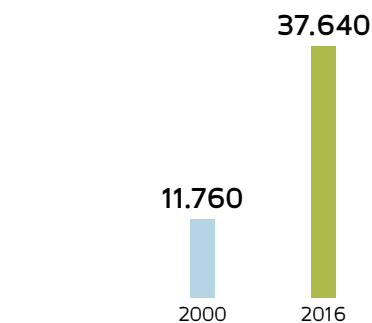
+368%



FONTE CAPES

Grupos de pesquisa

+220%



FONTE DGP/CNPQ

Desde 1999, quando *Pesquisa FAPESP* começou a circular, o perfil da ciência brasileira passou por uma grande transformação. A produção científica nacional cresceu mais do que cinco vezes: o número de artigos de pesquisadores do Brasil publicados em revistas indexadas na base Scopus, que estava na casa dos 13,5 mil no final dos anos 1990, alcançou 74 mil em 2018, levando o país do 18º para o 13º lugar entre as nações que mais geram conhecimento na forma de *papers*. É certo que a base Scopus incorporou muitos periódicos brasileiros nos últimos anos, o que dificulta a comparação entre os dois momentos. Mas outros parâmetros confirmam a expansão. O contingente de cientistas em atividade é um deles, como mostram os censos do Diretório de Grupos de Pesquisa, um inventário de equipes de pesquisadores em atividade no país feito pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A quantidade de grupos cadastrados saltou de 11,7 mil em 2000 para 37,6 mil em 2016, o último dado disponível. O número de pesquisadores com doutorado cresceu de 27 mil para 130 mil, o equivalente a 380% – como parâmetro de comparação, a população brasileira cresceu 21% nos últimos 20 anos.

A mudança não foi só quantitativa. Os pesquisadores dividem-se hoje em porções equivalentes em relação ao gênero, enquanto, há 20 anos, os homens eram 56% e as mulheres 44%. Houve um impulso na formação de novos talentos. O número de doutores titulados evoluiu de 4,9 mil em 1999 para quase 22,9 mil em 2018, um avanço de 370%; o de mestres aumentou no mesmo ritmo, de 15 mil para 51 mil por ano. “A expansão demonstra o sucesso do modelo de pós-

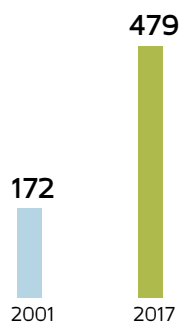
-graduação adotado no Brasil a partir da década de 1960, voltado para formar internamente os recursos humanos necessários para a pesquisa, a docência nas universidades e outras demandas da sociedade”, diz o cientista político Abílio Baeta Neves, ex-presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Tal desempenho não teria sido viável sem o crescimento do ensino superior – que forma hoje mais de 900 mil graduados por ano, ante 350 mil na virada dos anos 1990 para os 2000.

Indicadores relacionados à qualidade da pesquisa também melhoraram. Exemplo disso são os programas de pós-graduação com notas 6 e 7, as mais altas na avaliação periódica feita pela Capes – tais notas são conferidas a programas com alto grau de interação com grupos de pesquisa internacionais. O número de programas com notas 6 e 7 cresceu 178%: contavam-se 479 na avaliação divulgada em 2017 e 172 na de 2001. O aumento é proporcional ao de número de programas em atividade, que subiu de 1.545 para 4.175 no período.

Baeta Neves, que presidiu a Capes no final dos anos 1990 e voltou a comandá-la entre 2016 e 2018, ressalta uma transformação importante no conceito de um programa de pós-graduação de qualidade. Até meados dos anos 1990, a agência classificava os programas por letras – de A até E. “Havia um evidente esgotamento desse modelo, já que mais da metade dos programas estava no extrato mais alto, com notas A e B”, recorda-se. Na avaliação divulgada em 2001, referente aos três anos anteriores, introduziu-se uma nova escala, reservando as notas 6 e 7 para os programas mais competitivos mundialmente. “Naquele momento, com a oferta de novos indicadores bibliométricos, começou a ficar claro que a inter-

Programas de pós-graduação NOTAS 6 E 7

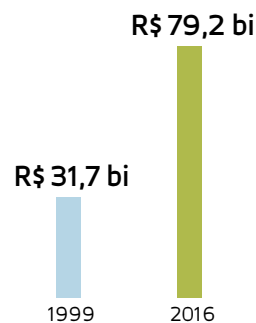
+ 178%



FONTE CAPES

Dispêndios em P&D

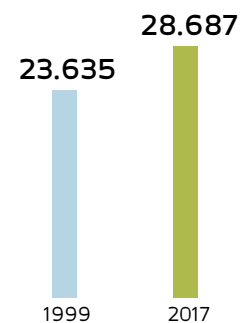
+ 150%



FONTE MCTIC – EM VALORES DE 2016

Pedidos de patente no país

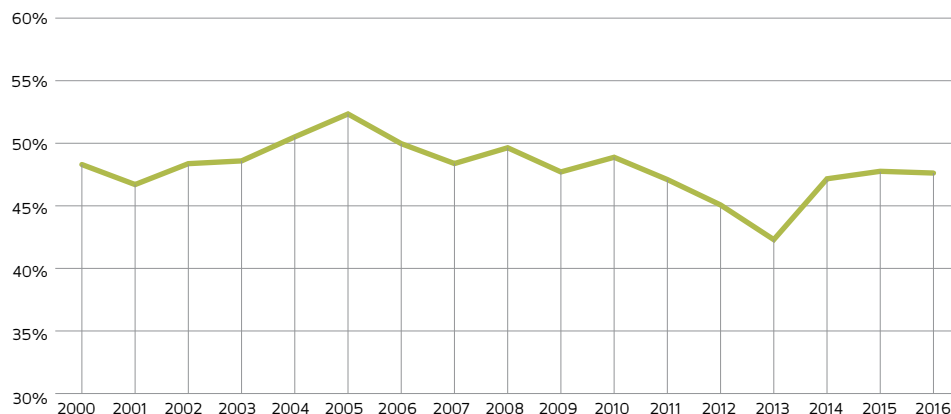
+ 21%



FONTE INPI

Esforço privado sem crescimento

Participação das empresas nos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no Brasil entre 2000 e 2016, em % do total



FONTE INDICADORES/ MCTIC

nacionalização era um parâmetro fundamental, pois a produção científica em colaboração com instituições do exterior tinha impacto, medido em citações, quatro vezes maior do que a realizada internamente.” Para Elizabeth Balbachevsky, do Departamento de Ciência Política da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP), a expansão das universidades públicas e de seus programas de pós-graduação não rompeu com o padrão que divide o sistema em duas categorias. “Temos um grupo de universidades de pesquisa, com corpo docente internacionalizado e ativo em redes de produção do conhecimento, e um grupo de universidades regionais, em que os professores se dedicam mais ao ensino e têm articulação com redes mais tênue.” Ela observa que os melhores programas de pós-graduação concentram-se nas universidades consolidadas, enquanto nas mais jovens há uma ênfase na criação de programas interdisciplinares, que têm pouca tradição e enfrentam dificuldades para serem avaliados adequadamente pela Capes. “A divisão em dois pelotões acontece em muitos países. O complicado é impor um desenho único para todas as universidades públicas. Isso impede que as universidades regionais aproveitem o que elas têm de melhor, que é dar respostas a desafios locais.”

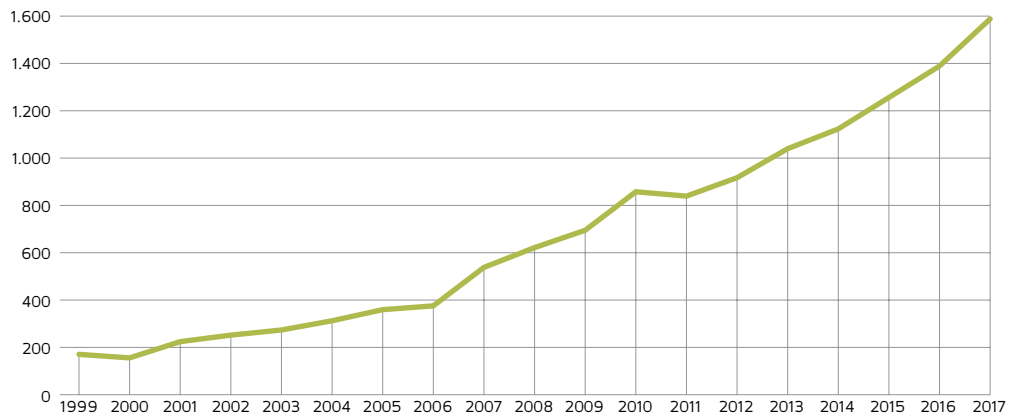
A consistência de um grupo de pesquisa pode ser avaliada por sua capacidade de trabalhar com equipes de outros países. Pois o Brasil ampliou sua inserção internacional: no início da década de 2000, menos de 30% da produção científica nacional era feita em colaboração com pesquisadores de outros países – já em 2017, as publicações de autores brasileiros com colegas do exterior superavam os 35% do total. O desempenho dos pesquisadores do estado de São Paulo teve uma trajetória peculiar. No início da década, estavam abaixo da média nacional em coautoria com estrangeiros e atualmente estão acima, perto da casa dos 40% de *papers* em colaboração internacional.

Em 2017, das 9,5 mil publicações de pesquisadores paulistas em coautoria com estrangeiros, a maioria (3.984) resultava de parcerias com norte-americanos, seguida pelo Reino Unido (1.683), Espanha (1.356), Alemanha (1.318). “A FAPESP estimulou as colaborações de forma ativa e ampliou o número de acordos com agências e instituições do exterior, mas as universidades paulistas se moveram na direção de produzir uma ciência mais internacionalizada e com maior impacto”, afirma o físico Carlos Henrique de Brito Cruz, diretor científico da FAPESP. “A disseminação de rankings internacionais que comparam o desempenho das universidades parece ter estimulado esse movimento.” O impacto da pesquisa brasileira, medido em citações, também aumentou, embora em uma velocidade inferior à do crescimento do número de artigos. No início da década, o impacto relativo normalizado estava na casa de 0,8 e subiu para cerca de 0,9 – abaixo da média mundial, que é igual a 1. Os pesquisadores de São Paulo partiram também de 0,8, mas conseguiram alcançar a média mundial.

O vigor dos indicadores nos últimos 20 anos teve como pano de fundo um rearranjo do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação, observa o ecólogo José Galizia Tundisi, professor aposentado da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, que na segunda metade dos anos 1990 presidiu o CNPq. “Houve um redesenho da ação do CNPq, no sentido de que financiasse a ciência não apenas investindo em bolsas mas também em projetos de pesquisa. Foram criados em 2000 os Institutos do Milênio, redes de pesquisadores dedicados a temas estratégicos para o país, que evoluíram para os atuais Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia”, afirma Tundisi, destacando que a reorganização teve um suporte robusto de recursos, garantido pelos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia.

Parceria entre academia e empresas

Documentos na base Web of Science com ao menos um autor de uma universidade brasileira e ao menos um coautor ligado à indústria



FONTE RESEARCH IN BRAZIL: FUNDING EXCELLENCE/ CLARIVATE ANALYTICS

Segundo o pesquisador, a estrutura da ciência ligada ao governo federal consolidou-se de uma forma mais diversa do que a que existia nos anos 1990. Institutos então ligados ao CNPq, como o de Matemática Pura e Aplicada (Impa), no Rio de Janeiro, passaram a ser administrados por organizações sociais, modelo também adotado no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em Campinas. “Os avanços institucionais alcançaram os estados e alguns deles, como Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, seguiram o exemplo de São Paulo com a FAPESP e passaram a dirigir recursos importantes para a ciência”, comenta Tundisi.

Brito Cruz, que presidia o Conselho Superior da FAPESP em 1999, chama a atenção para o avanço qualitativo alcançado na pesquisa no estado paulista e cita o exemplo dos projetos temáticos, modalidade de financiamento da Fundação destinada a iniciativas com objetivos ousados, com fomento por até seis anos. “Os temáticos ficaram mais sólidos do ponto de vista da competitividade, com equipes com mais pós-doutores do que havia no passado”, explica. Outro exemplo é o programa Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid), que oferece financiamento de até 11 anos para consórcios de pesquisadores atuando na fronteira do conhecimento: a intenção é investir em pesquisa de risco sem a pressão para obter resultados de curto prazo. O programa foi lançado em 2001 com 11 centros. Em 2013, foi renovado e o número de centros subiu para 17. O modelo foi usado em parcerias com empresas como Shell, Natura e Peugeot-Citroën, no lançamento dos Centros de Pesquisa em Engenharia, que reúnem pesquisadores de empresas e de universidades em regime de cofinanciamento.

A transformação das universidades brasileiras ampliou a capacidade delas de produzir inovação e de se relacionar com o setor produtivo. Ao contrário do que reza o senso comum, a integração entre a academia e o setor privado avançou de modo notável. Relatório publicado pela Clarivate

Analytics mostrou que o número de artigos em coautoria entre pesquisadores de universidades e de empresas cresceu oito vezes: eram cerca de 200 em 1999 e em 2017 alcançaram 1.600.

Dados sobre solicitações de patentes em 2017 mostram que nove universidades estavam entre os 10 maiores depositantes nacionais de patentes – a única empresa foi a CNH Industrial (ver Pesquisa FAPESP nº 276). O perfil desse primeiro pelotão é diferente do que se via no início dos anos 2000. Estudo do INPI divulgado em 2006 apontou as instituições campeãs em registros de patentes no período de 1999 a 2003. E só havia duas universidades na lista, a Estadual de Campinas (Unicamp) em 1º lugar e a Federal de Minas Gerais (UFMG) em 10º – as demais eram empresas como Petrobras, Arno, Multibrás, Semeato e Vale.

A mudança de perfil sinaliza a importância que a proteção à propriedade intelectual alcançou nas universidades, sobretudo após a Lei de Inovação, de 2004, que estabeleceu que as instituições de ciência e tecnologia deveriam formar Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), responsáveis por mapear aplicações de interesse de empresas e protegê-las por meio de patentes. Há um movimento mais recente no sentido de fazer com que as tecnologias sejam licenciadas para empresas. De acordo com o Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação do Brasil (Formict), os licenciamentos renderam R\$ 34,4 milhões a universidades e instituições de pesquisa no país em 2016. O investimento das empresas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) correspondia a 48,3% do total do país em 2000 e segue nesse patamar: em 2016, o índice era de 47,6%. São Paulo é um ponto fora da curva, com a participação privada equivalente a 56% do total em 2018. “Uma hipótese sobre essa estagnação é que em todos esses anos o Brasil não tentou abrir sua economia e estimular as empresas a competir mais no mercado externo”, afirma Brito Cruz. ■



Reportagem de capa de junho de 2017 abordou dificuldades e desafios no financiamento da ciência no Brasil