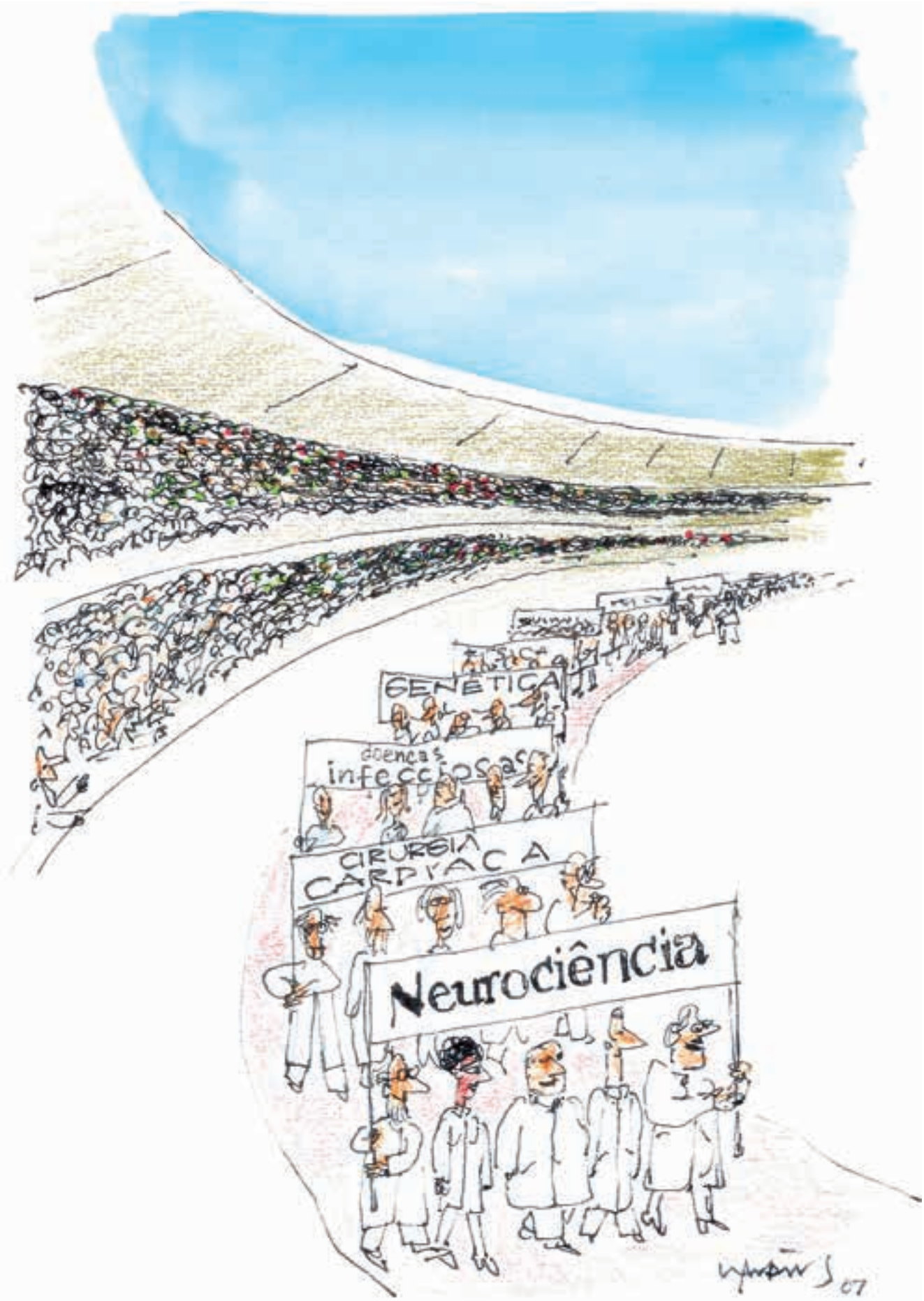
GENETICA
doenças
infecciosas
CIRURGIA
CARDIACA
Neurociência

AVALIAÇÃO

Em que somos bons?

Estudos apontam 11 áreas do conhecimento em que a pesquisa brasileira brilha no mundo

FABRÍCIO MARQUES

Dois estudos publicados na revista *Anais da Academia Brasileira de Ciências* traçaram um retrato inédito do que o Brasil vem produzindo de mais relevante na cena científica internacional. Os pesquisadores Rogerio Meneghini e Abel Packer, do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme), debruçaram-se sobre a nata da produção acadêmica nacional entre os anos de 1994 e 2003: o conjunto de 248 artigos científicos citados mais de cem vezes em outros artigos de publicações vinculadas à base de dados Thomson-ISI (Instituto para Informação Científica, na sigla em inglês). Essa amostra representa 0,23% dos 109.916 artigos de brasileiros publicados em revistas indexados no ISI naquele período. A repercussão de um *paper* é ordinariamente medida pelo número de menções que ele recebe em outros artigos.

O passo seguinte foi tentar agrupar os 248 artigos em áreas do conhecimento. Foi possível encontrar denominadores comuns em 114 deles, levando os autores a concluir que 25 núcleos de excelência brasileiros obtiveram destaque especial em 11 diferentes campos:

■ Entre os 12 artigos sobre a Floresta Amazônica, a maioria sobre as conseqüências da exploração da floresta, oito estavam vinculados ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), sediado em Manaus. "É um dado bastante positivo, porque demonstra a viabilidade de produzir pesquisa de alto nível fora dos grandes centros", diz Meneghini. A proximidade com o objeto de estudo não explica o impacto. "Muitas instituições de outros países também promovem pesquisas na Amazônia", afirma.

■ Cirurgias cardiovasculares são o mote de 18 dos artigos mais citados. A maioria deles está vinculada a grandes redes de pesquisa internacional e muitos têm a ver com um mesmo assunto: a eficácia de técnicas como a angioplastia e a implantação de *stents* para desobstrução de artérias, levados a cabo em instituições paulistas como o Instituto do Coração (InCor) e o Instituto de Cardiologia Dante Pazzanese. Também teve repercussão uma inovadora técnica de redução de ventrículos esquerdos dilatados, inventada pelo cirurgião paranaense Randas Batista.

■ Vinte grupos brasileiros que estudam o metabolismo oxidativo das células produziram dez artigos que alcançaram mais de cem citações. Um dos destaques foram os cinco artigos da equipe de Aníbal Vercesi, professor da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Seus trabalhos ajudaram a entender as relações entre as atividades da mitocôndria e a morte celular. Outros três trabalhos são do grupo de Ohara Augusto, do Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), em parceria com o uruguaio Rafael Radi. Os artigos resultam de uma pesquisa que reportou a formação de um radical de carbonato, composto até então desconhecido em organismos vivos.

■ Sete artigos sobre catálise química evidenciam o sucesso das pesquisas coordenadas por Jairton Dupont e Roberto F. de Souza, professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Em 1992, eles desenvolveram novos sais fundidos, líquidos à temperatura ambiente, altamente estáveis, que encontraram ampla aplicação na indústria química. O grupo conseguiu produzir diversos líquidos iônicos, garantindo aplicações em vários campos da ciência. O trabalho foi feito em parceria com a Petrobras.

■ O seqüenciamento genético foi responsável por três artigos brasileiros de grande repercussão. O principal deles foi o do genoma do fitopatógeno *Xylella fastidiosa*, que mereceu a capa da revista *Nature* em 13 de julho de 2000. A *Xylella* é responsável pela praga agrícola do "amarelinho". O seqüenciamento foi propiciado por um programa coordenado pela FAPESP, que organizou a rede vinculada a instituições paulistas. "É cedo para concluir se essa é a melhor forma de alcançar a excelência em biologia molecular", diz Meneghini. "Mas houve um ganho fundamental na nossa capacidade de organizar redes de pesquisa em nível nacional."

■ A pesquisa brasileira em neurociências produziu 16 artigos de alto impacto. Um dos grupos que se destacaram, no campo da farmacologia experimental, é liderado por Frederico Graeff, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP de Ribeirão Preto, e busca compreender o efeito de drogas que aliviam ou produzem ansiedade no comportamento de ratos. O time com mais artigos é o de Iván Izquierdo, então da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que investiga os mecanismos da memória. O farmacologista Xavier Albuquerque, das universidades Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e de Maryland, nos Estados Unidos, pesquisa os aspectos biofísicos da transmissão sináptica nos neurônios. Um dos artigos em neurociências tem um autor brasileiro, Luiz Antônio Baccalá, da USP, mas foi conduzido num laboratório da Universidade Duke, nos Estados Unidos, comandado pelo brasileiro Miguel Nicolelis, conhecido por seus trabalhos com conexões sensomotoras (*veja reportagem à página 34*). Meneghini e Packer observam que tanto Xavier Albuquerque quanto Miguel Nicolelis foram estudantes de César Timo-Iaria, pes-

quisador da USP e pioneiro nas neurociências no Brasil, que morreu em 2005.

■ A física de partículas foi responsável por 13 artigos, graças, em boa medida, a coletas de dados promovidas por duas redes de pesquisa, uma ligada ao Instituto de Física da USP e outra vinculada ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Os louros são diluídos: cada um dos artigos tem em média 154 autores oriundos de uma dezena de países.

■ A física quântica é o mote de sete artigos, divididos em duas categorias. Um deles, mais afeito ao campo teórico, é capitaneado por Constantino Tsallis, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – responsável por conceitos que levaram seu nome, como a entropia Tsallis. O outro, em física experimental, é liderado por Luiz Davidovich, da UFRJ.

■ Catorze artigos versam sobre genética humana, com destaque para os estudos de Mayana Zatz e Maria Rita Passos Bueno, da USP, que identificaram os genes envolvidos na distrofia muscular humana. A Unidade de Endocrinologia Genética da Faculdade de Medicina da USP também contribuiu com dois artigos sobre uma doença genética, um tipo de pseudo-hermafroditismo.

■ Pesquisas sobre doenças infecciosas, como toxoplasmose, Aids e doença de Chagas, responderam por 14 artigos que destacam três instituições: a Universidade Federal de Minas Gerais, a Fundação Oswaldo Cruz e a Faculdade de Medicina da USP em Ribeirão Preto.

■ Por fim, três artigos sobre o uso de contraceptivos orais e seus efeitos em moléstias vasculares revelaram a participação da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) em estudos com grandes redes de pesquisa internacionais.

O levantamento é útil para mostrar o rosto internacional da pesquisa brasileira, mas os autores alertam que é preciso contextualizar os dados. A predominância de artigos na área de medicina e biomedicina (108 dos 248 artigos) não se explica apenas pelo desempenho dos cientistas, mas também pelo fato de, no mundo inteiro, esse campo ser particularmente produtivo. Meneghini e Packer fizeram um outro estudo, ainda não publicado, no qual levantaram artigos que receberam pelo menos 50 citações. Surgiram, neste universo, grupos de excelência em áreas como a matemática, ciências da computação, antropologia, engenharia, medicina veterinária e biofísica. Em algumas dessas áreas, a produção acadêmica mundial é menor, o que explica o número de citações inferior. Atribui-se a pouca repercussão de pesquisas brasileiras em humanidades ao fato de tratarem de assuntos regionais, que não despertam interesse internacional.

O levantamento traz vários achados que inspiram reflexões. Um deles é a considerável prevalência de estudos feitos por grandes redes internacionais, nas áreas de medicina, física de partículas e astronomia. São artigos sobre a incidência de doenças e a eficácia de drogas, ou que dependem da coleta de dados por meio de aceleradores ou telescópios. Entre os 37 artigos mais citados, que chegaram a receber 250 citações cada um, 18 são desse tipo. Em média, cada um desses artigos tem 21 autores de 9,4 países diferentes, diante de uma média de 3,8 países por artigo do conjunto de *papers* estudados. "São pesquisas importantes, mas algumas têm um escopo quase burocrático, no qual a participação dos pesquisadores se limita a fornecer dados em grandes quantidades", diz Meneghini.

Também chamou a atenção o fato de apenas quatro dos 37 artigos serem de responsabilidade exclusiva de autores brasileiros, numa demonstração da importância da colaboração internacional, o que

inspirou os pesquisadores a escrever um segundo artigo, específico sobre o tema. Seria um sintoma de dependência ou de fraqueza? O presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Eduardo Krieger, não vê isso como um problema. "Das pesquisas publicadas por brasileiros, entre 30% e 35% têm colaboração internacional, o que é um número saudável", diz Krieger. "Ocorre essa distorção no *ranking* dos mais citados porque há uma tendência de autores norte-americanos citarem mais seus conterrâneos", afirma.

Planejar o futuro – A idéia de fazer o levantamento surgiu em 2004, quando o britânico David King, assessor científico do governo do Reino Unido, fez um estudo sobre o 1% de artigos mais citados do mundo entre 1993 e 2001 e publicou um artigo na revista *Nature* mostrando o *ranking* dos 31 países que produzem as pesquisas de maior repercussão no planeta. Nele, o Brasil aparece num honroso 23º lugar. O estudo mostrou que o país publicou 27.874 artigos na base Thomson ISI, entre 1993 e 1997 (0,84% do total), e 43.971 artigos de 1997 a 2001 (1,21% do total). Mas que estudos brasileiros eram esses? O *ranking* não se propunha a responder isso, razão pela qual Meneghini e Packer resolveram levantar os dados.

Conhecer os pontos fracos e os fortes é essencial para planejar o futuro e incrementar o desempenho da pesquisa. Na opinião de Eduardo Krieger, as 11 áreas de maior impacto podem ajudar o governo a direcionar investimentos, mas seria um erro apostar exageradamente em áreas com aplicações práticas deixando de lado a pesquisa básica. "É preciso expandir as áreas de excelência, mas não se pode esquecer que cada uma delas foi construída sobre uma base sólida de ciência descompromissada", afirma.

Ciência, diga-se, não se produz por geração espontânea. Jairton Dupont, professor da UFRGS e líder do grupo que se destacou em catálise química, lembra que os avanços em seu campo do conhecimento resultam de investimentos feitos a partir dos anos 1980 por força do primeiro Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), do governo federal. "A química era uma espécie de prima pobre do sistema de ciência e tecnologia, mas conseguiu avançar bastante nos últimos 20 anos", diz Dupont. Para ele, seu grupo teve êxito porque estava pronto para o inesperado – o processo inovador de catálise química foi impulsionado pela dificuldade de importação de reagentes.

Aníbal Vercesi, responsável pelo destaque na área de estresse oxidativo, lembra que o reconhecimento de seu campo de pesquisa vem da grande popularidade que ele conquistou no exterior nos últimos anos. "Não há segredos. Tudo depende de muito trabalho e de ter o respaldo de bons estudantes e de bons colaboradores, além de buscar interação com outros pesquisadores. Visito vários laboratórios estrangeiros e estou sempre com as portas abertas para quem quiser conhecer o nosso trabalho", afirma Vercesi, embora apenas um de seus cinco artigos com mais de cem citações tenha participação de estrangeiros.

Para Eduardo Krieger, o desafio é destinar recursos capazes de garantir a manutenção de um crescimento anual de 8% nos artigos publicados, como acontece nos últimos 20 anos, embora a economia avance em ritmo bem menor. "Nosso sistema de pesquisa é jovem e tem evoluído muito. Temos de ajudar o país a se desenvolver e de torcer para que o crescimento da economia permita que a ciência brasileira dê novos saltos." ■

Quem mais produz em saúde e biologia

A Universidade de São Paulo (USP) é líder na produção de artigos sobre saúde e biologia. Entre 2001 e 2003 publicou 5.696 artigos indexados na base do ISI (Instituto para Informação Científica, na sigla em inglês) e 6.368 na base Medline. A liderança está registrada num estudo publicado no *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, que apresentou um *ranking* das 20 universidades brasileiras mais produtivas neste campo, responsáveis por 78,7% dos cerca de 25 mil *papers* publicados entre 2001 e 2003. O principal autor do estudo é o jornalista Ricardo Zorzetto, editor interino de ciência de *Pesquisa FAPESP* e pesquisador no grupo de Jair Mari, professor do Departamento de Psiquiatria da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). A produção está concentrada em instituições da Região Sudeste. O segundo lugar ficou com a Universidade Federal do Rio de Janeiro, com 2.476 artigos no ISI, e 2.318 na Medline, seguida pela Unifesp, USP de Ribeirão Preto e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Também figuram no *ranking* a Fundação Oswaldo Cruz, as universidades federais de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Pernambuco, Santa Catarina, Bahia, Ceará e Pará, três unidades da Estadual Paulista (Unesp), a Estadual do Rio de Janeiro, o *campus* da Unicamp em Piracicaba e a Universidade de Brasília (UnB).