

# HERÓIS DE LABORATÓRIO

Apesar das dificuldades, os cientistas brasileiros saíram da terceira para a segunda divisão em número de artigos publicados e citados no exterior por revistas especializadas

JÚLIA DE MEDEIROS

**O**s cientistas brasileiros nunca renderam muita notícia nos periódicos especializados de primeira linha. Mesmo quando publicam seus artigos nessas revistas, obtêm uma repercussão menor do que autores de outras nacionalidades. A ISI Web of Knowledge, base de dados que a agência americana Thomson Reuters montou a partir dos textos científicos publicados desde 1900, mostra que o impacto de um trabalho de um brasileiro é 37% menor do que a média dos de cientistas de países do Primeiro Mundo. A razão para isso é que só recentemente o Brasil passou a valorizar a produção acadêmica — os primeiros cursos de pós-graduação foram abertos há menos de cinquenta anos. Além de ter chegado atrasado, o país continua a investir pouco em ciência. Juntos, os gastos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento somam 1,2% do produto interno bruto. Nos Estados Unidos e na Alemanha, esse número se aproxima dos 3%. No Japão e na Coreia do Sul, ronda os 3,5%. Mas há sinais de que o Brasil começa a superar suas dificuldades nesse campo.

O número de artigos assinados por pesquisadores brasileiros em publicações de referência mundial cresceu 84,5% de 2005 a 2009, em comparação

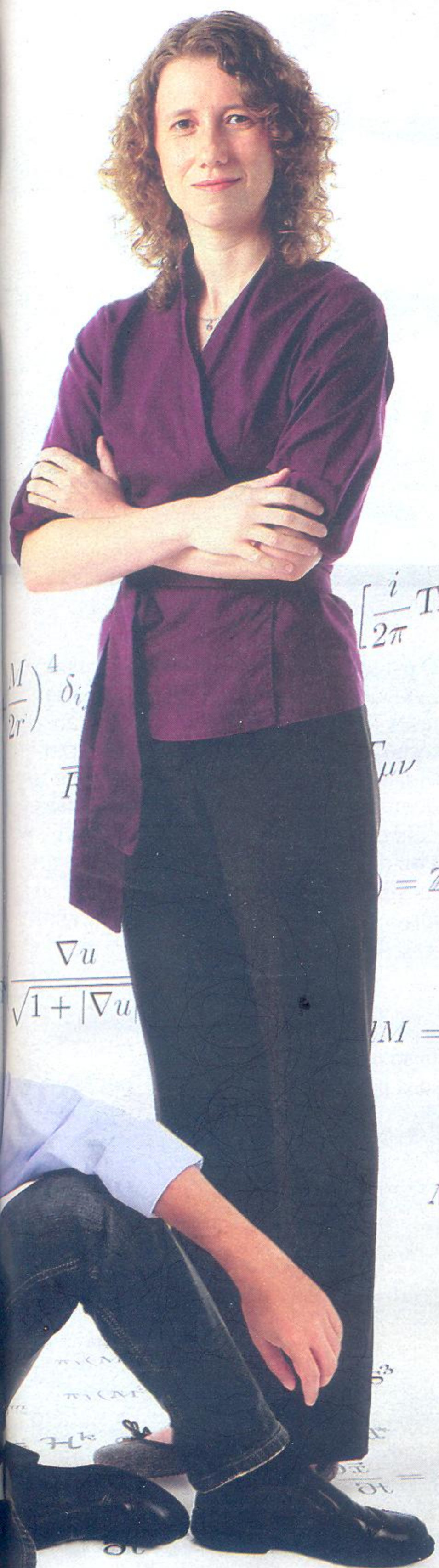
## CIÊNCIA DE ÚLTIMA GERAÇÃO

*Em sentido horário, o químico Adriano Andricopulo, o psiquiatra Guilherme Polanczyk, a médica Alicia Kowaltowski, o matemático Fernando Codá Marques e o neurocientista Fabio Papes: prestígio internacional antes dos 40 anos*

ao quinquênio 2000/2004. O progresso não foi apenas quantitativo. Os trabalhos também passaram a receber maior atenção. Nos últimos anos, as citações feitas por cientistas estrangeiros de artigos escritos por brasileiros subiram 126,4%. Esse incremento é ainda mais relevante do que o aumento da produção, porque as menções refletem a maior qualidade dos estudos feitos aqui. Na última década, o país saiu do 22º para o 19º lugar no ranking das citações. Esse resultado já é suficiente para afirmar que o Brasil passou da terceira para a segunda divisão da produção de conhecimento. Não está no grupo de elite, mas já aparece à frente de nações prestigiadas na comunidade científica internacional, como Rússia e Israel. “Há vinte anos, era quase impossível fazer ciência de verdade no Brasil. Agora, contudo, há uma nova geração de brasileiros que está mudando esse panorama”, diz a carioca Kia Nobre, que dirige o Centro de Atividade do Cérebro Humano da Universidade de Oxford, na Inglaterra.

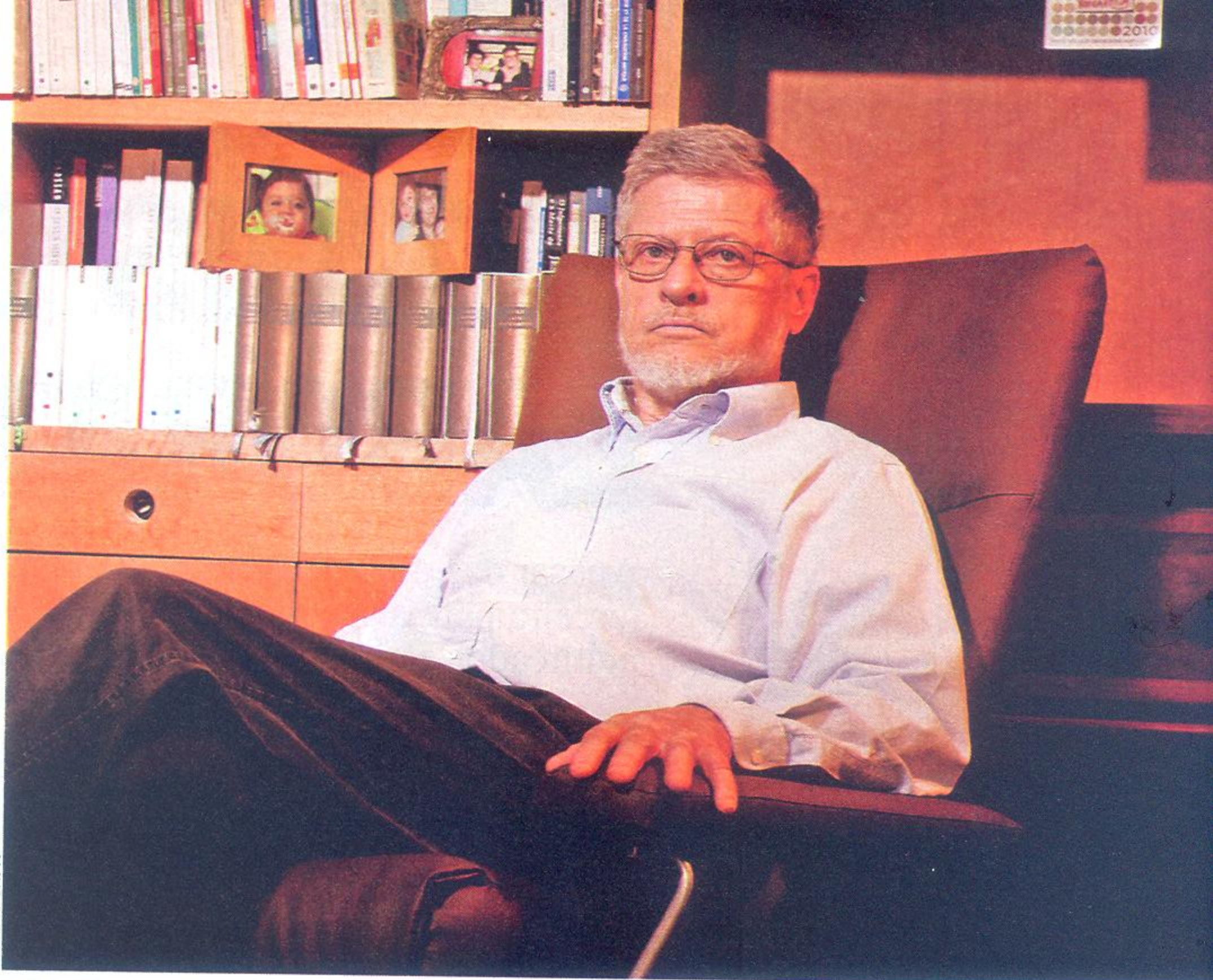
Para identificar alguns dos autores brasileiros que mais chamam a atenção de seus pares, VEJA consultou universidades públicas nacionais, órgãos do governo federal, instituições de fomento à pesquisa brasileiras e revistas científicas estrangeiras. Ao todo, foram ouvidos 24 pesquisadores e especialistas em ciência. Adriano Andricopulo é um dos nomes que sobressaem dessa lista. Com apenas 39 anos, esse químico gaúcho foi listado pela Universidade de Cambridge, na Inglaterra, como um dos cientistas mais influentes deste início de século XXI, graças a seu desempenho

MONTAGEM SOBRE FOTOS ERNANI D'ALMEIDA/ALISON SANTOS E CLAUDIO GATTI



na coordenação do Centro de Referência em Química Medicinal para Doença de Chagas da Organização Mundial de Saúde. Seu grupo identificou substâncias que podem ajudar a criar remédios para os pacientes em estágio mais avançado da doença de Chagas. As pesquisas em saúde também deram fama à médica e bioquímica paulista Alicia Kowaltowski, de 36 anos. Professora da Universidade de São Paulo (USP), ela conseguiu melhorar a saúde e aumentar em 10% o período de vida de camundongos. Feita com cobaias, essa experiência poderá ajudar a estender a expectativa de vida da população em geral. Alicia obteve esses resultados, publicados em 2008, ao manipular mitocôndrias, as estruturas celulares que transformam oxigênio e glicose em energia.

As pesquisas sobre o cérebro deram fama a dois outros brasileiros. O neurocientista Fabio Papes, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), chegou ao estrelato científico com um trabalho sobre o medo. Aos 35 anos, ele descobriu que a proteína MUP (sigla em inglês para proteína majoritária da urina), quando liberada



**O MAIS CITADO** Os 511 artigos de Boris Vargaftig receberam 13000 menções de outros cientistas

por predadores, provoca receio em suas vítimas. Ele e seu grupo, composto de brasileiros e americanos, localizaram ainda a região do cérebro de roedores que identifica a presença de MUP e os tipos de neurônio que respondem a esse estímulo. As conclusões do estudo foram editadas em artigo de capa da americana *Cell*, a revista mais prestigiada na área da biologia.

O psiquiatra gaúcho Guilherme Polanczyk, de 33 anos, pôs em xeque duas teses largamente aceitas sobre o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). A primeira era que a doença é mais frequente em países ocidentais. Com dados estatísticos, Polanczyk verificou que ela incide na mesma proporção no Ocidente e no Oriente. Publicado em 2007, o traba-

## O AVANÇO DA CIÊNCIA BRASILEIRA

Na última década, a produção científica nacional deu um salto quantitativo e qualitativo. Não só os brasileiros publicaram mais em revistas científicas de primeira linha como seus trabalhos passaram a ser mais citados por outros cientistas

Artigos de brasileiros publicados em revistas de primeira linha			Citações de artigos de brasileiros		
2000 a 2004		2005 a 2009	2000 a 2004		2005 a 2009
64 083	Total de artigos	118 239	158 609	Total de citações	359 213
1,6%	Participação brasileira no total de artigos	2,3%	0,9%	Participação brasileira no total de citações	1,4%
17º	Posição do Brasil no ranking de publicações	15º	22º	Posição do Brasil no ranking de citações	19º

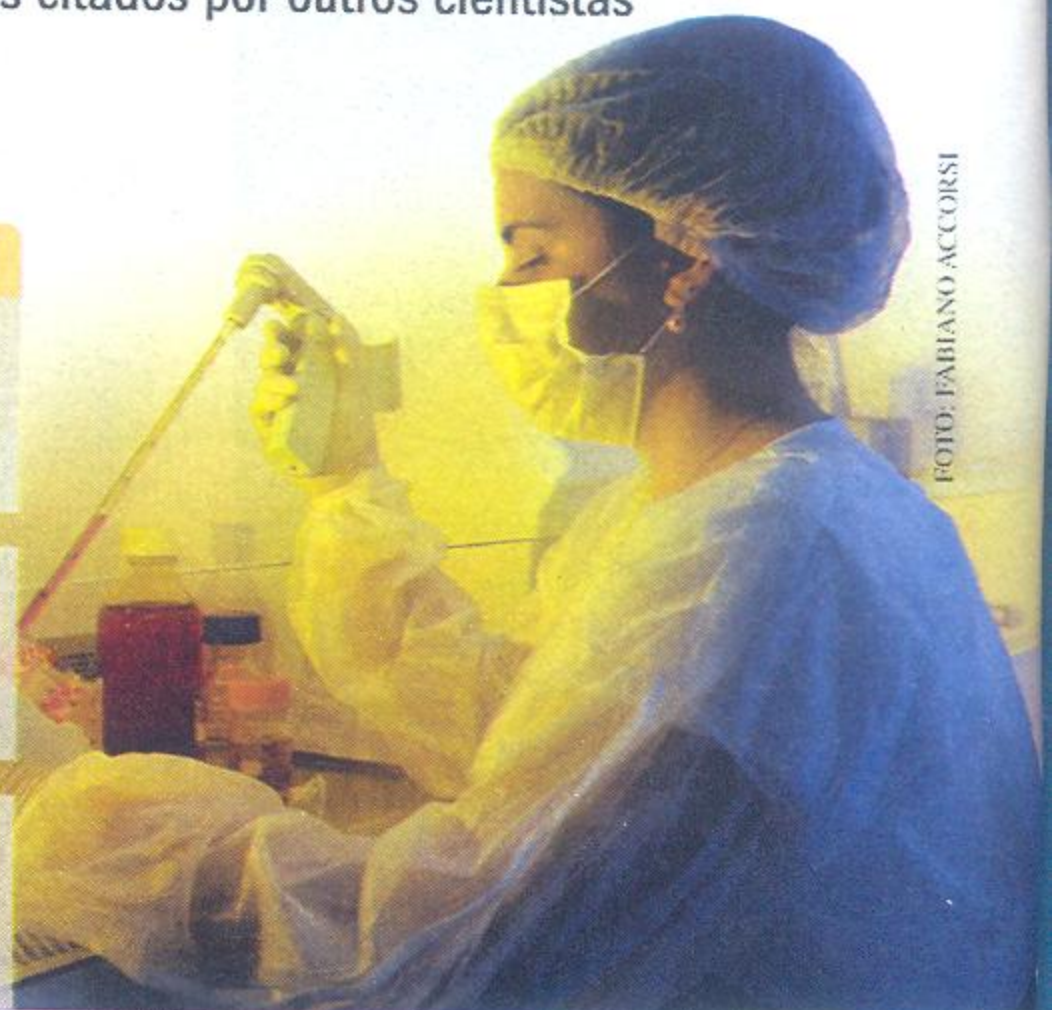


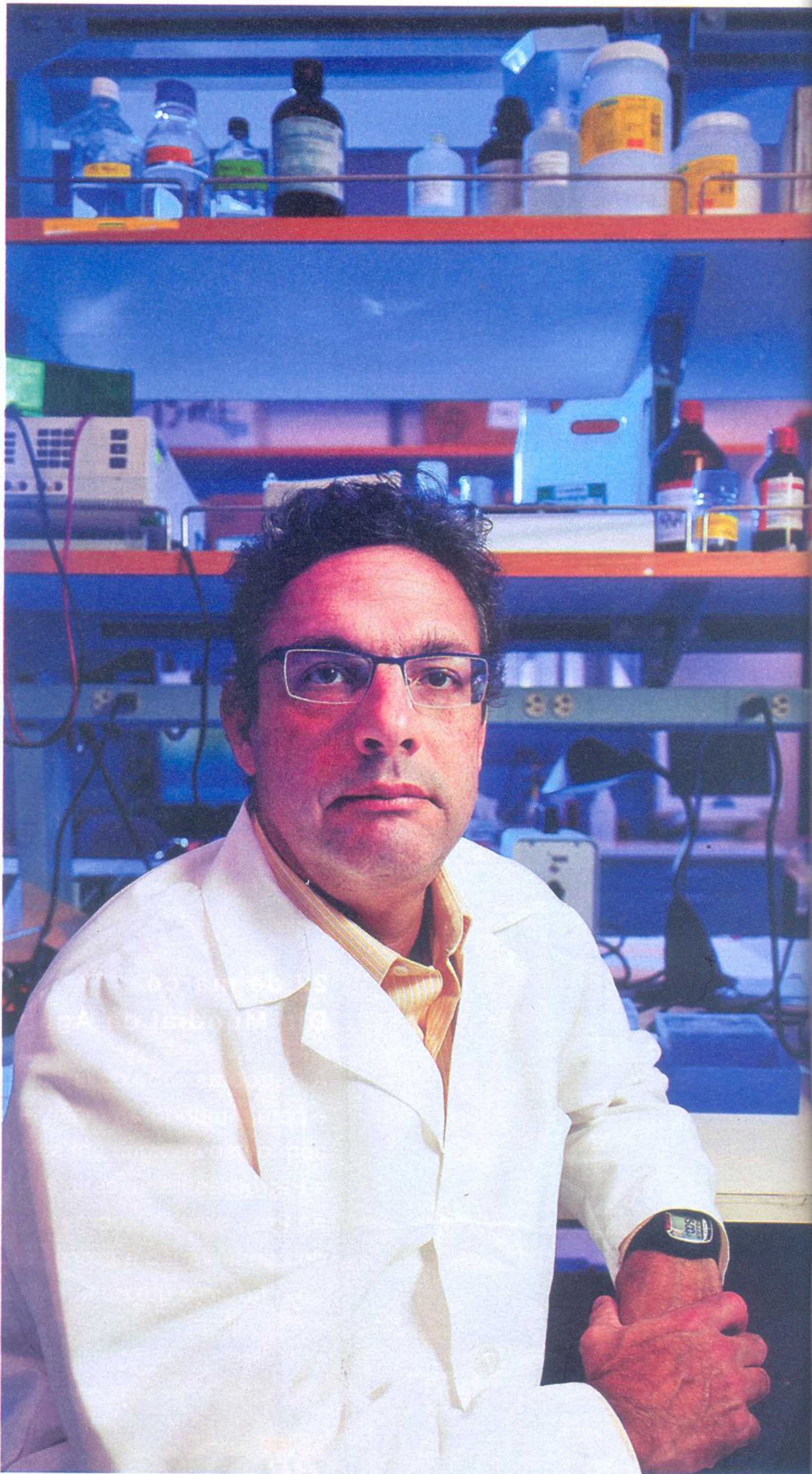
FOTO: FABIANO ACCORSI

Fonte: Thomson Reuters

lho se tornou o artigo brasileiro mais citado da atualidade, com 240 menções. Outro de seus trabalhos contraria a tese de que o diagnóstico do transtorno deve levar em conta, principalmente, o histórico do paciente até os 7 anos. De acordo com Polanczyk, esse período deve ser estendido até os 12 anos, idade na qual o relato dos portadores do problema é mais confiável.

O alagoano Fernando Codá Marques, de 31 anos, destacou-se no ramo mais abstrato do conhecimento: a matemática pura. Em 2008, Marques e dois colegas americanos resolveram um problema de geometria que perdurava havia duas décadas: a conjectura da compacidade. Elaborada pelo americano Richard Schoen, essa conjectura pressupunha que formas curvas se comportavam de maneira semelhante em todas as dimensões. O trio de Codá conseguiu provar que a tese de Schoen tem limitações: funciona até uma hipotética 24ª dimensão, mas falha a partir da 25ª. “Foi uma surpresa para o pessoal da área. E só”, diz Marques, que se diverte com a dificuldade de explicar seu trabalho a leigos.

Marques e sua geração estão vencendo os obstáculos de um país que só recentemente começou a preocupar-se com as condições para a pesquisa. Para além da falta de recursos, existe um preconceito ideológico contra a parceria entre as universidades, que realizam os estudos científicos, e a iniciativa privada, que é capaz de dar-lhes aplicação prática. Nos Estados Unidos, 80% das pesquisas são financiadas pelo setor privado. No Brasil, essa proporção cai para 25%. Principal financiador da ciência no país, o governo pune os centros de estudos com sobrecarga fiscal, barreiras alfandegárias e sanitárias. Devido à cascata de impostos, aqui o preço dos insumos usados em pesquisas é o triplo do cobrado nos países avançados. A lentidão da Receita Federal e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) faz com que materiais importados permaneçam retidos por até seis meses em portos e aeroportos. “É complicado fazer ciência, desenvolver tecnologia e inovar de maneira competitiva, em termos globais, com marcos legais tão atrasados”, diz Jairton Dupont, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



GILBERTO TADDAY

**DOENÇAS TROPICAIS** As pesquisas do bioquímico Ricardo Gazzinelli na Fundação Oswaldo Cruz podem ajudar a criar vacinas contra a malária e a leishmaniose

Dupont, de 52 anos, é o único brasileiro na lista dos 100 químicos mais respeitados do mundo, elaborada pela Thomson Reuters. Contam-se nos dedos os cientistas brasileiros de sua geração que conseguiram superar as barreiras burocráticas e “burrocráticas” do país e realizar uma obra digna de nota. Além de Dupont, a Thomson Reuters aponta apenas quatro, dos quais três na área de saúde. O trabalho do paulista Boris Vargaftig, da USP, ajudou a compreender como os anti-inflamatórios evitam dores e trombozes. Seus 511 artigos receberam 13 000 menções em estudos de outros pesquisadores, um recorde nacional. A obra de Ricardo Gazzinelli, da Fundação Oswaldo Cruz, está na base dos estudos para a criação de vacinas contra a malária e a leishmaniose. Na USP e na Unicamp, Gilberto De Nucci escreveu textos referenciais sobre bioequivalência, campo fundamental para a elaboração dos remédios genéricos. O quarto mencionado pela agência americana é Jorge Stolfi, do Instituto de Computação da Unicamp. Ele desenvolveu um software que permite reconstituir a imagem original de um objeto arqueológico a partir de um único fragmento.

Os pesquisadores mais jovens vivem em um ambiente, se não ideal, comparativamente mais amistoso à produção de conhecimento. Na última década, dobrou o número de títulos de doutorado no Brasil. Houve uma expansão equivalente nas concessões de bolsas de pesquisa. A atitude dos cientistas nacionais também mudou. “Eles estão mais ambiciosos, querem fazer no Brasil trabalhos que sejam reconhecidos mundialmente”, diz o americano William Laurance, biólogo do Smithsonian Institute, de Washington, que trabalhou durante seis anos no Brasil. Há que reconhecer também que o salto econômico do país fez com que a comunidade científica internacional e os editores de revistas especializadas começassem a prestar mais atenção nos trabalhos dos brasileiros. “Coreia do Sul e China passaram por um processo idêntico depois que a economia desses países se expandiu”, diz David Pendlebury, da Thomson Reuters. É um bom momento para tentar passar da segunda para a primeira divisão da ciência. ■

# PODERIA SER BEM MELHOR

**A**os 56 anos, o imunologista Jorge Kalil é um dos principais pesquisadores de sua área no Brasil. Diretor há 26 anos do laboratório de imunologia do Instituto do Coração, em São Paulo, ele também é professor titular da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e vice-presidente da União Internacional de Sociedades de Imunologia. Seu mais recente cargo, assumido em fevereiro, é no comando do Instituto Butantan, o principal produtor de vacinas e soros do país. A vasta experiência credencia Kalil a avaliar o cenário da ciência nacional, como fez em entrevista à repórter Adriana Dias Lopes.

**O número de citações de artigos brasileiros em revistas científicas de primeira linha nunca foi tão grande. Mesmo assim, a nossa participação representa apenas 1,4% do total de pesquisas citadas. O que nos falta para ampliar essa fatia?** As pesquisas brasileiras precisam ser mais competitivas. Têm de ter a aplicação prática como objetivo final ou estar associadas a questões internacionais. E isso pode ser feito a partir de qualquer tema. Trata-se apenas de uma questão de foco. Tomemos como exemplo a doença de Chagas, um mal tipicamente brasileiro e, ainda por cima, restrito à zona rural do país. Imagine se um pesquisador descobrir que a doença afeta também cavalos. É uma boa descoberta, mas de pouco apelo prático e sem repercussão internacional. Imagine agora um pesquisador que venha a decifrar como o protozoário causador de Chagas consegue enganar o sistema imunológico do ser humano e causar a infecção. O impacto de um achado como esse é bem maior.

A reação do organismo à invasão do parasita pode ser utilizada como referência em pesquisas sobre a forma pela qual nosso sistema de defesa reage a outras doenças, como câncer, aids, diabetes e aterosclerose.

**Como melhorar esse cenário?** Antes de mais nada, é preciso aumentar o intercâmbio entre cientistas brasileiros e institutos internacionais de referência. Hoje, no máximo 10% dos pesquisadores em atividade no Brasil trabalharam em grandes centros do exterior. E são eles justamente os que mais brilham por aqui. Na área da ciência, esse contato é essencial — não só para saber como os grandes cientistas trabalham, mas para estabelecer bons contatos e se fazer conhecer. Além disso, há um problema ainda maior: a burocracia brasileira entrava o trabalho dos cientistas. Existe uma enorme dificuldade para a importação de material básico de laboratório, como reagentes, anticorpos e enzimas. Por causa da legislação, esses compostos chegam a ficar seis meses parados na alfândega, até que sejam liberados pelos órgãos competentes, a Receita Federal e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

**Mesmo o senhor é vítima desse tipo de entrave?** A burocracia é bem democrática, digamos assim. Para se ter uma ideia, atraso a entrega dos resultados de, pelo menos, dois estudos a cada ano por causa de carimbos e papelório. Em 2009, passei um vexame mundial. O centro de imunologia no Incor participava de um grande trabalho internacional sobre o HIV, o vírus da aids. Faziam parte desse estudo outros dezenove institutos de pesquisa do exterior. Todos os participantes deveriam usar os mesmos compostos, vindos de um mesmo laboratório dos Estados Unidos. Durante a pesquisa, percebemos que precisaríamos repor essas substâncias.



“As pesquisas brasileiras precisam ser mais competitivas. Têm de ter a aplicação prática como objetivo final ou estar associadas à realidade internacional. E isso pode ser feito a partir de qualquer tema. Trata-se apenas de uma questão de foco”

ALEXANDRE SCHNEIDER

**O não cumprimento das exigências da OMS influencia a qualidade da vacina brasileira?** Na eficácia, não. Nossas vacinas são tão boas quanto quaisquer outras produzidas pelos grandes laboratórios internacionais. A diferença está nos efeitos colaterais. Em geral, independentemente do local onde são fabricadas, elas podem causar um quadro leve de febre ou diarreia. Se, durante o processo de fabricação, sobra um restinho de microrganismo, essas reações adversas tendem a se agravar — o que, apesar de não prejudicar a ação da vacina, pode comprometer a adesão aos programas de imunização. Atualmente, com as nossas vacinas, a incidência desses sintomas mais severos é de um caso em 1 milhão. Com as novas normas, a expectativa é que eles ocorram em apenas uma em cada 10 milhões de pessoas vacinadas.

**O Butantan é o instituto público que mais produz soro antiofídico**

**no mundo, mas seus estoques estão ameaçados. O que acontece?** De novo, a culpa é da burocracia. A situação mais grave é a que se refere ao soro para o tratamento da picada de cobra-coral, um animal difícil de ser capturado. Anualmente, recebemos duas cobras-corais da espécie *frontalis*, da qual se extrai o veneno para a produção de soro. Na década de 90, eram oitenta por ano. O Ibama dificulta a coleta das cobras, com campanhas exageradas de preservação da fauna brasileira. O instituto também dificulta nosso trabalho com a exigência de autorização por escrito de um veterinário para o transporte das cobras. Ou seja, se o dono de um sítio captura uma coral e resolve doá-la a nós, precisa antes achar um veterinário. É um absurdo. Se nada mudar, em dois anos, é muito provável que não tenhamos mais soro antiofídico contra picadas de cobra-coral. O protecionismo é exagerado. O governo trata os pesquisadores brasileiros como ladrões da riqueza natural do país.

Fizemos o pedido com seis meses de antecedência. Como os produtos estavam demorando além do previsto, fui pessoalmente à Anvisa. Descobri que os compostos não haviam sido liberados porque o fabricante recomendava que fossem mantidos à temperatura de 4 graus, e eles estavam congelados — por um erro de um funcionário da alfândega. Apresentei uma série de documentos, emitidos pelo próprio fabricante, que mostravam que a diferença de temperatura não comprometia a qualidade do material. Se fosse em qualquer país de Primeiro Mundo, os compostos seriam liberados. Aqui, no Brasil, não. Não se levaram em consideração os atestados do fabricante, e nós ficamos quase seis meses parados, esperando uma nova remessa de substâncias. Fomos o último centro de estudo a entregar os resultados. Uma vergonha.

**O senhor assumiu a presidência do maior fabricante de vacinas do país, o Instituto**

**Butantan. Por que o Brasil exporta apenas 5% de sua produção total?** Nosso processo de produção precisa se adequar aos padrões de qualidade estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde. A OMS exige, por exemplo, que cada etapa da fabricação da vacina seja feita em um ambiente com o sistema de ar condicionado isolado, o que reduz drasticamente o risco de contaminação do produto. Não temos isso. Aqui, todas as salas estão ligadas a um único sistema. O mesmo vale para as roupas utilizadas pelos pesquisadores, que devem ser trocadas a cada etapa da produção da vacina. Nós também não temos isso. A OMS preconiza que o número de partículas de detergentes usados na limpeza das salas e dos materiais seja o dobro do que temos hoje. Todas essas adequações já estão em andamento. Até 2015, o número de doses produzidas, hoje na casa de 200 milhões ao ano, vai dobrar — e poderemos exportar mais.