

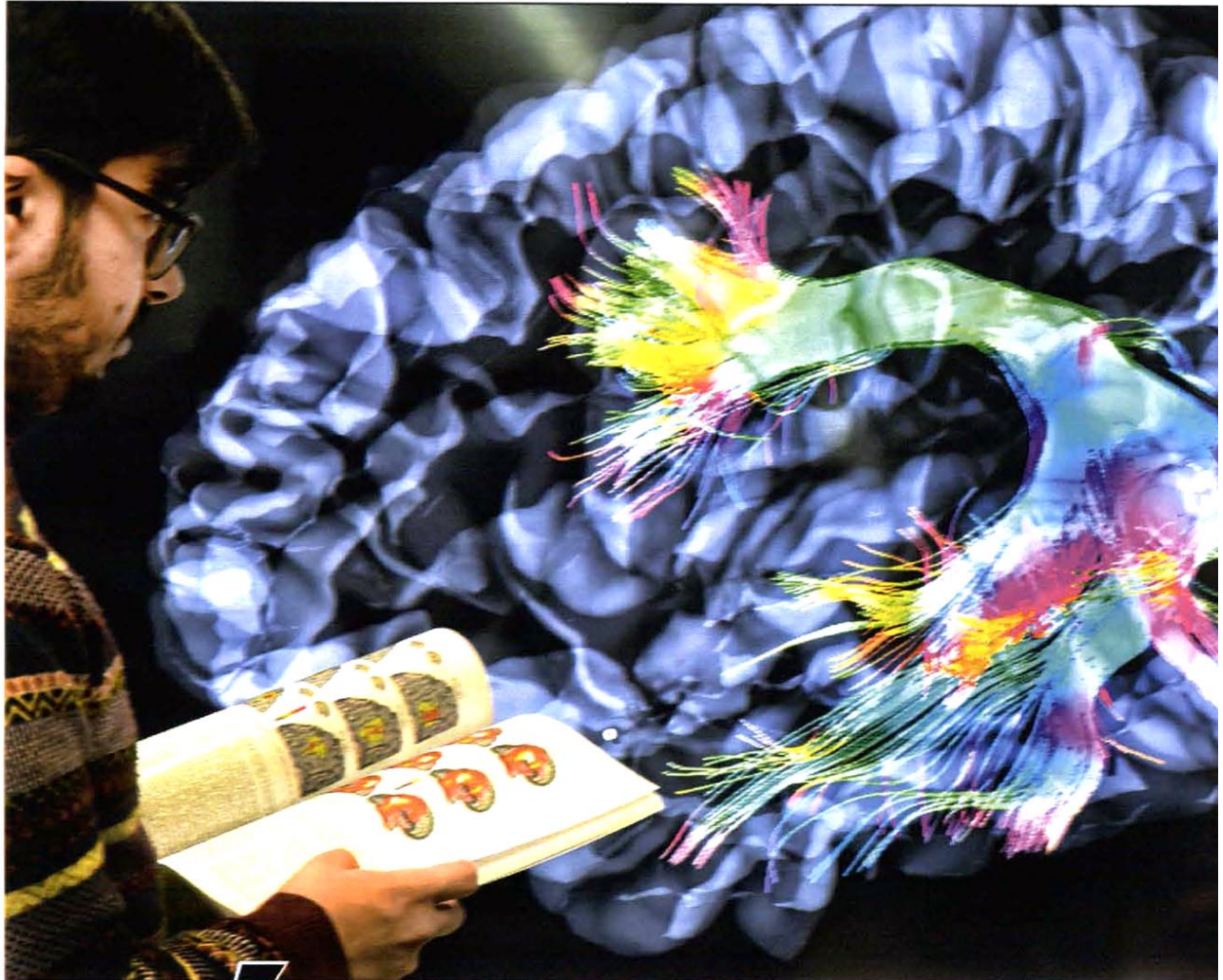
Exame - SP

Cérebro, a fronteira final

Página: 36 A 43

Publicado: 08-11-2017

CAPA | CONHECIMENTO



WALTER GROB/ISTOCK/PHOTO

CÉREBRO, A FRONTEIRA FINAL



Instituto Max Planck, em Leipzig: um potente aparelho de ressonância ajuda a apurar a pesquisa

Compreender o funcionamento do cérebro será a chave para tratar doenças e criar hábitos saudáveis. Com novas técnicas, cientistas alemães estão mais próximos desse futuro

RAFAEL KATO, DE LEIPZIG

A

EXPRESSÃO "COLOCAR A MASSA CINZENTA PARA FUNCIONAR", COMO DIRIA O DETETIVE HERCULE POIROT, personagem da escritora Agatha Christie, pode levar a um erro sobre a aparência de nosso cérebro. Altamente vascularizado, o cérebro precisa de 20% de todo o sangue bombeado pelo coração para funcionar — e 20% de todo o oxigênio filtrado pelos pulmões. Antes de ser cinza, ele é bem vermelho, portanto. Protegido por uma caixa resistente a impactos, o cérebro dispara um comando de sobrevivência caso a pressão arterial caia: desmaiar é uma solução inteligente para garantir que continue a receber todo o sangue necessário. Sem o cérebro, não teríamos criado a matemática, as artes e os impérios — tampouco conseguiríamos realizar as tarefas mais básicas do dia a dia, como comer e dormir. Mesmo com essa importância, é surpreendente quão pouco ainda sabemos sobre seu funcionamento. Como se dá a perda de memória? O que a aprendizagem de uma nova língua, por exemplo, faz com sua estrutura? É possível treinar o cérebro para se comportar de maneira diferente? Qual é sua forma exata?

São perguntas como essas que os pesquisadores do Instituto Max Planck para a Cognição Humana e Ciências do Cérebro tentam responder em Leipzig, cidade alemã de quase 600 000 habitantes situada a 160 quilômetros de Berlim. É em Leipzig, um centro que venera Johann Sebastian Bach — o gênio musical do barroco com um cérebro que não era diferente do nosso —, onde está instalado desde dezembro de 2016 um

CAPA | CONHECIMENTO

poderoso aparelho de ressonância magnética chamado de Connectom. “Ele é até quatro vezes mais poderoso do que um aparelho de última geração disponível num hospital”, afirma o pesquisador Harald Möller. Para receber a máquina — produzida sob encomenda pelo conglomerado alemão Siemens —, o instituto precisou realizar modificações em seu prédio e na rede de energia da vizinhança. No tour realizado por EXAME, a quantidade de aço e concreto utilizada no edifício impressionou. A energia necessária para fazer o aparelho funcionar poderia abastecer até 30 000 residências.

Um instrumento poderoso como esse é necessário para as pesquisas sobre o cérebro por duas razões: com ele é possível obter imagens mais nítidas da massa encefálica, inclusive de regiões mais profundas que aparelhos comuns não conseguem detectar. O outro motivo é simples e revolucionário: com o Connectom é possível realizar pesquisas no nível celular em tempo real. A engenhoca permite que as investigações celulares aconteçam enquanto o objeto de estudo — o cérebro humano — está vivo. A técnica antiga de análise acontece após a morte, com dissecação, fatiamento do tecido e análise no microscópio. Com a ressonância, as fibras não chegam a ser vistas individualmente, mas é possível ver um padrão e deduzir quais são suas formas. A nova abordagem traz vantagens sensíveis aos pesquisadores. Primeiramente, é mais fácil contar com voluntários vivos do que com a doação de cérebros mortos. Os cientistas também conseguem acompanhar a evolução das regiões cerebrais ao longo do tempo na tentativa de desvendar os mecanismos da aprendizagem, do raciocínio e das desordens mentais.

“É possível olhar praticamente para qualquer área do cérebro, inclusive as mais profundas, que normalmente não vemos e que têm um importante papel nas nossas emoções”, afirma Nikolaus Weiskopf, um dos diretores do instituto e dedicado a estudar uma área conhecida como neurofísica. Para ele, cada mudança sutil nas microestruturas cerebrais pode causar doenças. “Nós olhamos para a microestrutura ao mesmo tempo que investigamos as funções cerebrais de determinadas áreas. Se eu encontrar diferenças nas estruturas, preciso saber como isso afeta a função”, diz. Apesar de todos os desenhos esquemáticos do cérebro prezarem pelas longas fibras, que ligam suas diversas regiões, o órgão humano é repleto de minúsculas conexões. Numa comparação, a abordagem de Weiskopf e de sua equipe não é olhar as estradas que ligam uma cidade a outra, mas o caminho até a mesa de seu colega de trabalho mais próximo. Qualquer alteração nesse pequeno trajeto pode trazer um grande impacto para o sistema cerebral como um todo.

A NOVA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO

Os Estados Unidos e a União Europeia investem na pesquisa sobre o funcionamento do cérebro humano, o grande desafio da ciência atual

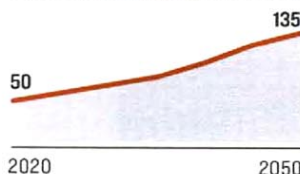
Crescimento do orçamento para bolsas do Brain Initiative nos Estados Unidos
(em milhões de dólares)



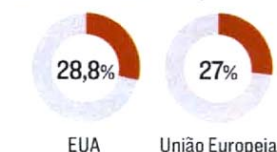
Financiamento dos projetos do Human Brain Project, na Europa
(em milhões de euros)



Previsão do número de pessoas no mundo que devem sofrer de alguma demência, como Alzheimer (em milhões)



Parcela da população adulta que sofre de alguma doença mental (incluindo estresse, ansiedade e estresse pós-traumático)



Para investigar essas questões, a Sociedade Max Planck investe pesado em ciência básica, atraindo pesquisadores estrangeiros e dinheiro dos Estados Unidos



83 institutos espalhados pela Alemanha e 1 nos Estados Unidos

Orçamento anual:
1,8 bilhão de euros

Fontes: NIH, Comissão Europeia, World Alzheimer Report, NIMH e MPG

Esse não é um potencial grande apenas para a neurociência, mas também para a psiquiatria. Problemas psiquiátricos estão associados a alguma alteração na estrutura cerebral. O que a equipe do professor Weiskopf e outros investigadores do Max Planck utilizam é a combinação da imagem gerada pelo Connectom com a tentativa de treinar o cérebro, por meio de uma técnica conhecida como neurofeedback. Por exemplo, o paciente vê barras da atividade de regiões cerebrais numa tela enquanto é estimulado a pensar em lembranças felizes e tristes. Cada pensamento diferente altera as diversas barras na tela. A recompensa visual serve de estímulo para o treinamento de comportamentos pretendidos. Em Leipzig, essa técnica está sendo utilizada para des-

UM DRIBLE NA EVOLUÇÃO

Para o pesquisador alemão Nikolaus Weiskopf, o cérebro é capaz de se adaptar às mudanças aceleradas da vida moderna

Nikolaus Weiskopf é diretor do Instituto Max Planck para Ciências do Cérebro, em Leipzig. Dedicado ao estudo da constituição física dos circuitos cerebrais, o pesquisador acredita que a compreensão do cérebro é fundamental para que a humanidade possa lidar com desafios da modernidade, como o alto volume de dados a que estamos sujeitos diariamente. Ele recebeu EXAME em sua moderna sala no instituto alemão.

O senhor acredita que este será o século da neurociência, assim como o século 20 foi o da cardiologia?

Eu concordo com essa visão. As doenças cerebrais, especialmente as neurodegenerativas, representam um dos grandes desafios do nosso tempo. É provável que as pessoas não venham a morrer mais de ataques cardíacos no futuro. Só que sabemos que os casos de demência estão aumentando, pelo menos nos países industrializados. Toda pessoa conhece alguém que sofre de algum tipo de demência. O Alzheimer altera as dinâmicas familiares também. É por isso que precisamos atacar esse problema.

O senhor está dizendo que há impactos também na sociedade?

O mundo continua mudando rapidamente. Vivemos, nos últimos 20 anos, uma revolução com a internet e com os smartphones. Isso foi muito acelerado e continuará acelerado. Nosso corpo passou pela evolução e não vai mudar em cinco anos, é óbvio. O único órgão, em minha opinião, que tem a capacidade de se adaptar a esses desafios e mudanças de ambiente é o cérebro. Ele foi feito de uma maneira que nos torna flexíveis num curto prazo de tempo. Quanto mais entendermos como ele funciona, mais bem preparados estaremos para lidar com os novos desafios.



Weiskopf, do Max Planck: "Tomamos muito mais decisões do que nossos pais e avós"

DIVULGAÇÃO

O senhor pode dar exemplos dos desafios?

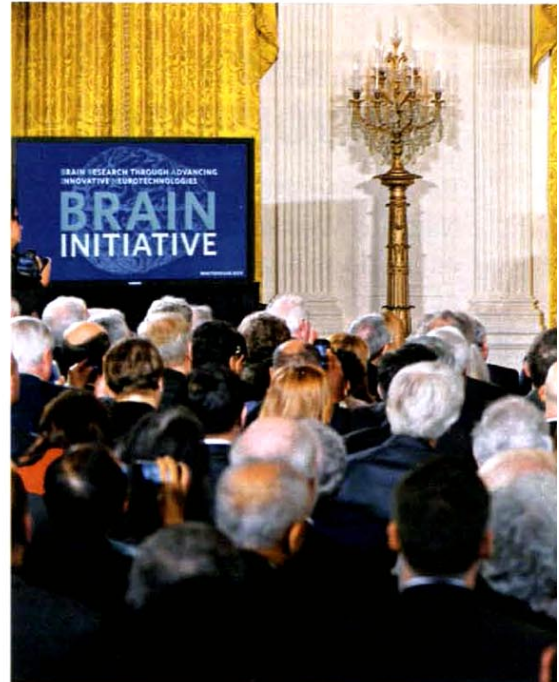
Um dos grandes tópicos atuais é sobre como dar conta da alta quantidade de informação. Estamos inundados de informação, em grande parte de qualidade baixa. A questão é sobre como o cérebro lida com tanta coisa e como podemos ajudá-lo a manejar isso do melhor modo. Outro exemplo é sobre como tomamos decisões. Tomamos decisões o tempo todo, provavelmente muito mais do que nossos pais e avós, que tinham apenas uma profissão a vida inteira. O cérebro é o órgão das decisões e precisamos entender como ele toma as decisões, mesmo quando não são as mais acertadas. Só teremos essa compreensão com a pesquisa básica do cérebro.

CAPA | CONHECIMENTO

cobrir novos tratamentos para alcoolismo, desordens alimentares (como a obesidade), e estresse pós-traumático. “Estamos começando os primeiros testes agora. Em termos de ciência, isso é muito novo”, diz Weiskopf.

Exames de imagem também estão sendo utilizados para a investigação de como o cérebro se adapta ao aprendizado de uma nova língua. Pesquisadores do Max Planck testaram dois diferentes métodos de ensino de alemão para refugiados sírios. Um método era focado nas regras gramaticais, enquanto o outro era dedicado à aquisição de vocabulário. Foram feitas ressonâncias no começo e no fim dos dois cursos. Apesar de o resultado ainda não ter sido publicado, os cientistas desconfiam que, além da modificação das redes neurais, as áreas de linguagem responsáveis pela gramática e pelo vocabulário na língua materna precisam se adaptar para atender aos requisitos do novo idioma — é bom lembrar que o alemão não é conhecido pela simplicidade. A adaptação pode ser maior ou menor, dependendo do método de ensino.

Investigações como essas mostram a capacidade plástica do cérebro humano. A professora Tania Singer, diretora do departamento de Neurociência Social no Max Planck e eleita uma das mulheres mais proemi-



A plasticidade do cérebro pode ser usada para curar doenças, o estresse pós-traumático e até mesmo desordens alimentares, como obesidade

nentes da economia pelo Fórum Econômico Mundial, provou que é possível ensinar o cérebro a ter mais empatia pelo próximo. Ao colocar dois pacientes na sala de ressonância, ela descobriu que a área responsável pela dor no cérebro tende a ser ativada quando ouvimos o relato de sofrimento de outra pessoa. O treinamento constante dessa área pode revelar os segredos por trás da maneira como nos relacionamos uns com os outros e os mecanismos da compaixão. Os estudos de Tania começam agora a ser utilizados também na área de pesquisa econômica. Depois da psicologia e da economia comportamental, o conceito do *homo economicus*, figura racional e regida pela maximização dos ganhos próprios, começa a sofrer um ataque fundamentado pelas descobertas da neurociência.

Indo além da investigação dos sentimentos, os pesquisadores esperam que seja possível treinar o cérebro para driblar áreas lesionadas após um acidente vascular cerebral ou então para atacar doenças neurodegenerativas, como o mal de Alzheimer — uma preocupação crescente de governos. O número de casos de demência deverá mais que duplicar entre 2020 e 2050, atingindo 135 milhões em todo o mundo. Associado diretamente ao envelhecimento da população, nos Estados Unidos os gastos com seguro saúde no tratamento do mal de Alzheimer devem atingir 259 bilhões de dólares em 2017. Para o ano de 2050, a projeção é que os custos subam para 1,1 trilhão de dólares. A demência é especialmente custosa por exigir não apenas medicamentos caros mas também cuidados rotineiros. É comum que familiares deixem de trabalhar para se dedicar integralmente ao doente — e os efeitos econômicos disso ainda não estão sendo medidos com exatidão.

É por isso que tanto a Europa quanto os Estados Unidos lançaram esforços para entender o cérebro humano, injetando dinheiro em pesquisa básica. Em 2013, o então presidente Barack Obama anunciou o Brain Initiative, um programa de financiamento de 4,5 bilhões de dólares até 2025 para pesquisas em neurociência. “Ainda não somos capazes de curar doenças como o Alzheimer ou o autismo e de reverter totalmente os efeitos de um



Obama em 2013: orçamento bilionário para investigar o cérebro

MANDEL NORA/REUTERS/PHOTO



Laboratório de física do Max Planck: 18 Prêmios Nobel desde 1948

STEPHAN ELLER/IMMAGINE/ALAMY/REDFLOW IMAGES

O AVANÇO DA NEUROCIÊNCIA

Três descobertas recentes que modificam a compreensão sobre o funcionamento do cérebro humano

TAMANHO E INTELIGÊNCIA

O que sabíamos

Acreditava-se que cérebros do mesmo tamanho tinham a mesma quantidade de neurônios no córtex cerebral, sede dos raciocínios lógico e abstrato. O cérebro humano seria especial

O que descobrimos

A neurocientista Suzana Herculano-Houzel provou que o cérebro humano tem 86 bilhões de neurônios, 16 bilhões deles no córtex — mais do que qualquer outro animal

Por que é importante

Estabeleceu-se uma regra universal para o tamanho do cérebro de diferentes espécies, suas habilidades de raciocínio e as necessidades de consumo de energia

LOCALIZAÇÃO E ALZHEIMER

O que sabíamos

O hipocampo é a área do cérebro responsável pela memória e pela orientação espacial. Mas seu funcionamento não era completamente compreendido

O que descobrimos

Três cientistas, vencedores do Nobel de Medicina em 2014, mostraram quais células são as responsáveis pelo posicionamento espacial e pelo deslocamento

Por que é importante

Entender como essas células funcionam pode ser fundamental para detecção e futura cura do mal de Alzheimer, cujos pacientes costumam se perder com mais frequência

COMPAIXÃO E ECONOMIA

O que sabíamos

Seria impossível ampliar determinadas áreas do cérebro, alterar fibras e conexões mentais ou fazer o cérebro se comportar de uma maneira previamente pretendida

O que descobrimos

Os neurônios se modificam ao longo do tempo, crescem e podem ser treinados. Novos estudos mostram que a empatia e a compaixão podem ser aprendidas

Por que é importante

Além de provar benefícios da meditação e do treino mental, a neurociência questiona a existência do *homo economicus*, o homem racional que tenta maximizar seus ganhos

Fonte: pesquisadores

CAPA | CONHECIMENTO

acidente vascular cerebral. O computador mais poderoso do mundo não é tão intuitivo quanto este com que nascemos. Pensem sobre o que poderíamos fazer uma vez que desvendássemos o código do cérebro”, falou Obama durante o anúncio do projeto Brain Initiative. Já na Europa o Human Brain Project é um plano de dez anos que até 2023 receberá 1 bilhão de euros. Embora o objetivo inicial de reproduzir um cérebro humano em um computador tenha ficado para trás, os pesquisadores seguem mapeando as áreas do cérebro — o projeto também tem o mérito de ter atraído mais atenção e dinheiro para outras pesquisas na Europa.

A BASE E A PONTA

Programas como o americano e o europeu têm a vantagem de lançar mão de diversas técnicas para a exploração da mente. Além da realização de exames de imagem, os cientistas estão utilizando outras técnicas, como análise dos sinais elétricos, mapeamento genético e interações com máquinas. Diante da complexidade, toda ferramenta disponível deve ser usada para tentar cercar os mistérios do cérebro. A neurocientista brasileira Suzana Herculano-Houzel, que trocou a Universidade Federal do Rio de Janeiro pela Universidade Vanderbilt, nos Estados Unidos, para ter acesso a ferramentas que não tinha no Brasil (*veja entrevista ao lado*), afirma que o uso de diferentes tecnologias é uma espiral que se autoalimenta. “Quanto mais conhecimento básico é gerado, descobre-se que há mais perguntas que precisam ser respondidas. Só que, para respondê-las, é preciso novas tecnologias”, diz ela. Miguel Nicolelis, neurocientista brasileiro que está na Universidade Duke desde 1994, é mais cético em relação a projetos dessa envergadura. “Ter só ferramentas não ajuda. É necessário cientistas, ideias e experimentação. A criatividade custa”, diz Nicolelis.

Combinar equipamentos modernos com pesquisadores de ponta está na base do sucesso da Sociedade Max Planck e de seus diversos institutos, como o de Ciências do Cérebro, em Leipzig — o investimento no Connectom não foi revelado, mas um aparelho com um quarto de sua potência não sai por menos de 800 000 reais. Os centros de pesquisa da Max Planck estão espalhados pela Alemanha, além de um novo prédio na Flórida, nos Estados Unidos — montado para atrair verbas do governo americano dentro do Brain Initiative e pesquisadores de outras instituições americanas. Surgida em 1911 e batizada com o atual nome em 1948, em homenagem ao físico teórico que levou o Nobel por seus estudos em mecânica quântica, a sociedade é financiada pelo governo central alemão e pelos estados em que cada instituto está localizado.



A CIÊNCIA QUE CABE NO BOLSO

A cientista Suzana Herculano-Houzel critica o atraso da política para pesquisas e afirma que falta tecnologia básica no Brasil

A cientista carioca Suzana Herculano-Houzel criou uma técnica de contagem de neurônios inédita no mundo. Em 2016, sem verbas para continuar sua pesquisa no Brasil, ela aceitou um convite da Universidade Vanderbilt, nos Estados Unidos. Suzana conversou com EXAME sobre o atraso brasileiro em pesquisa científica.

A senhora saiu do Brasil para conseguir acesso a ferramentas necessárias ao desenvolvimento de seu trabalho de pesquisa?

Claro. Aqui, nos Estados Unidos, eu posso fazer meu trabalho. No Brasil, eu não conseguia.

O Brasil ficará para trás nas técnicas de pesquisa do cérebro?

Faz muito tempo que o Brasil não tem uma política de investimento em ciência. Eu nem sei se



Sua organização é independente da política e seu órgão máximo é o senado, um colegiado com todos os diretores. O apreço pela pesquisa é nitido nos corredores da instituição em Leipzig. O prédio curvo, de vidro e com portas automáticas não tem paralelo com nenhum organismo de ensino superior no Brasil. "Temos autonomia completa para a pesquisa. A instituição sabe que nosso trabalho aqui é um processo de longo prazo. É demorado, mas essencial", diz Weiskopf. O modelo funciona: até agora, desde que foi rebatizada, a Max Planck já ganhou 18 Prêmios Nobel — antes disso foram outros 15, incluindo um para Albert Einstein em 1921. Quando perguntados se o formato da instituição pode ser replicado em outros países, todos os pesquisadores ouvidos por EXAME respondem positivamente. Para eles, não há nada em especial na Max Planck. É apenas colocar a massa cinzenta para trabalhar — mas que equipamentos modernos ajudam, isso ninguém ali duvida. ■



Suzana Herculano-Houzel: ela trocou a UFRJ pela Universidade Vanderbilt

em algum momento já teve uma. Isso quer dizer muito mais do que ter um orçamento. O que eu via era uma política de sobrevivência e de fazer números de alunos enviados ao exterior por meio do programa Ciência Sem Fronteiras, número de doutores recém-formados. Mas isso não mantém algo que é possível ser chamado de ciência.

Havia muita perda de tempo em busca de bolsas de financiamento para pesquisa?

Procurar bolsas e escrever projetos não é o problema. Isso faz parte do jogo em todos os países. O problema é que, no Brasil, as questões científicas ficam limitadas pelos recursos. É quase suicida tentar embarcar num projeto de pesquisa que necessita de alta tecnologia. Até mesmo de reagentes moleculares, que nem são tão alta tecnologia assim. Pergunte a qualquer pesquisador sobre como é importar um desses reagentes. Todos vão contar histórias de como trazem na mala de mão, misturados nas coisas de banheiro, quando viajam ao exterior. Vale tudo, menos ter de esperar passar pela alfândega e pagar até o triplo do preço.

Era impossível fazer ciência no Brasil?

A ciência no Brasil, desde que me entendo por gente, é a ciência que cabe no orçamento. Isso não é uma política de investimento em ciência. É apenas uma forma de marcar presença e não deixar a coisa morrer.