JOURNAL USA
ciência
A Nova Fronteira

DEPARTAMENTO DE ESTADO DOS EUA
VOLUME 17 / NÚMERO 3
Publicado em janeiro de 2013

Coordenadora, Dawn L. McCall; **editor executivo,** Nicholas S. Namba; **diretor de Conteúdo Escrito,** Michael Jay Friedman; **diretora editorial,** Mary T. Chunko; **editor-gerente,** Andrzej Zwaniecki; **editora de Ciência,** Sarah H. Beachy; **chefe de Produção, Michelle Farrell;** d**esigners gráficos,** Dori Walker e Lauren Russell

O Bureau de Programas de Informações Internacionais do Departamento de Estado dos EUA publica a revista eletrônica *eJournal USA*. Cada edição analisa uma grande questão enfrentada pelos Estados Unidos e pela comunidade internacional e informa os leitores internacionais sobre a sociedade, os valores, o pensamento e as instituições dos EUA.

Cada eJournal é publicada em inglês, seguida pelas versões eletrônicas em espanhol, francês, português e russo. Algumas edições também são traduzidas para o árabe, o chinês e o persa. Cada revista é catalogada por volume e por número.

As opiniões expressas em *eJournal USA* não refletem necessariamente a posição nem as políticas do governo dos EUA. O Departamento de Estado dos EUA não assume responsabilidade pelo conteúdo nem pela continuidade do acesso aos sites da internet para os quais há links nas revistas; tal responsabilidade cabe única e exclusivamente às entidades que publicam esses sites. Os artigos, fotografias e ilustrações das revistas podem ser reproduzidos e traduzidos fora dos Estados Unidos, a menos que contenham restrições explícitas de direitos autorais, em cujo caso é necessário pedir permissão aos detentores desses direitos mencionados na publicação.

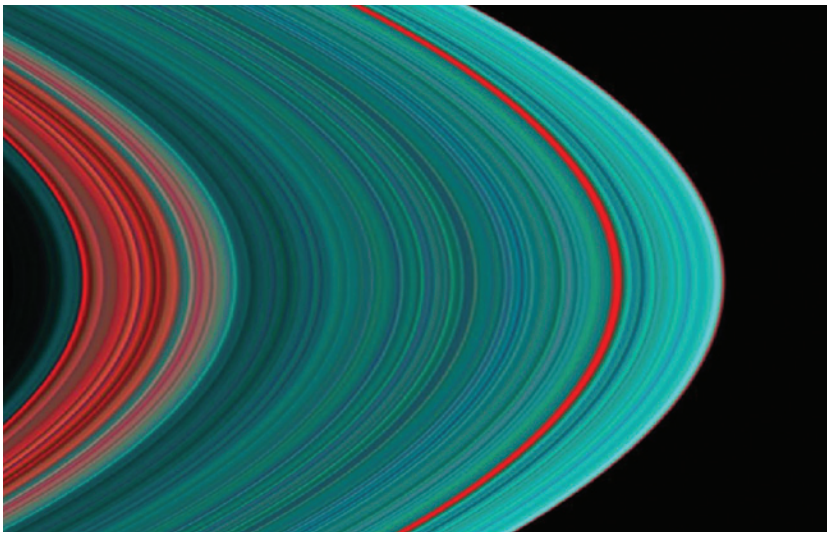
ISBN (paper) 978–1–625–92016–4
ISBN (ePub) 978–1–625–92019–5
ISBN (mobi) 978–1–625–92020–1

Editor, *eJournal USA*
IIP/CD/WC
U.S. Department of State
2200 C Street, NW
Washington, DC 20522-0501 USA
E-mail: eJournalUSA@state.gov

Ilustração da capa: representação artística de células nervosas e moléculas de vírus: ©Giovanni Cancemi/Shutterstock.com

As fotos da seção "O que a ciência tem de melhor?" são cortesia dos autores.

Sobre esta edição



©AP Images/Universidade do Colorado, LASP

Anéis de Saturno como vistos da nave espacial Cassini, em julho 2004

"Em algum lugar, algo incrível espera para ser conhecido."

— Carl Sagan, astrônomo americano (1934–1996)

Conhecer "algo incrível" por meio da ciência é uma das maiores vantagens de ser cientista. E os cientistas gostam disso em sua profissão. Como diz um dos artigos desta edição, a ciência "proporciona uma fonte infinita de problemas desafiadores para todos os gostos e paixões e nos inspira a trabalhar muito para entender nosso mundo".

Desvendar os mistérios da natureza sempre esteve no cerne da ciência, mas os cientistas hoje desfrutam de oportunidades sem paralelo para alavancar a tecnologia na solução dos problemas mais desafiadores. No entanto, a intensificação do uso de tecnologia cada vez mais sofisticada tem um preço. A pesquisa científica hoje requer equipes maiores, mais dinheiro e mais cooperação internacional. E demanda anos de estudo interdisciplinar e colaboração de jovens cientistas.

Esta edição de eJournal USA explora a forma como a ciência é feita no século 21: como a internet e outras tecnologias estão ajudando a moldar tanto as questões perseguidas pelos cientistas quanto as maneiras pelas quais os cientistas interagem e compartilham conhecimento. Também destaca alguns dos progressos notáveis já alcançados por cientistas mais jovens para entender a gênese de doenças, nosso lugar no universo e o circuito cerebral. Suas buscas científicas ampliam os horizontes do conhecimento humano e são promessa para melhorar a vida das pessoas hoje e no futuro.

— *Os editores*

Índice

©AP Images/Scott Muthersbaugh

LEITURA RÁPIDA

REVOLUÇÃO DA CIÊNCIA ABERTA?
Entrevista com Ijad Madisch

Compartilhar dados e resultados de pesquisa de maneira mais ampla pode tornar o processo científico mais eficiente. **7** |

DEPARTAMENTOS

Legos vivos salvarão vidas **10** |
Caçando planetas **12** |
O poder das redes **14** |
Coração grande por trás da visão **16** |
O *gamer* que venceu o spam **18** |
Empurrão da Fulbright **20** |
Ciência sem fronteiras **22** |

A GRANDE MATÉRIA

2

IDEIAS INOVADORAS ALIMENTAM O FUTURO DA CIÊNCIA
Tom Siegfried, redator de ciência
Cientistas mais jovens atacam problemas com máquinas sofisticadas e novas abordagens.

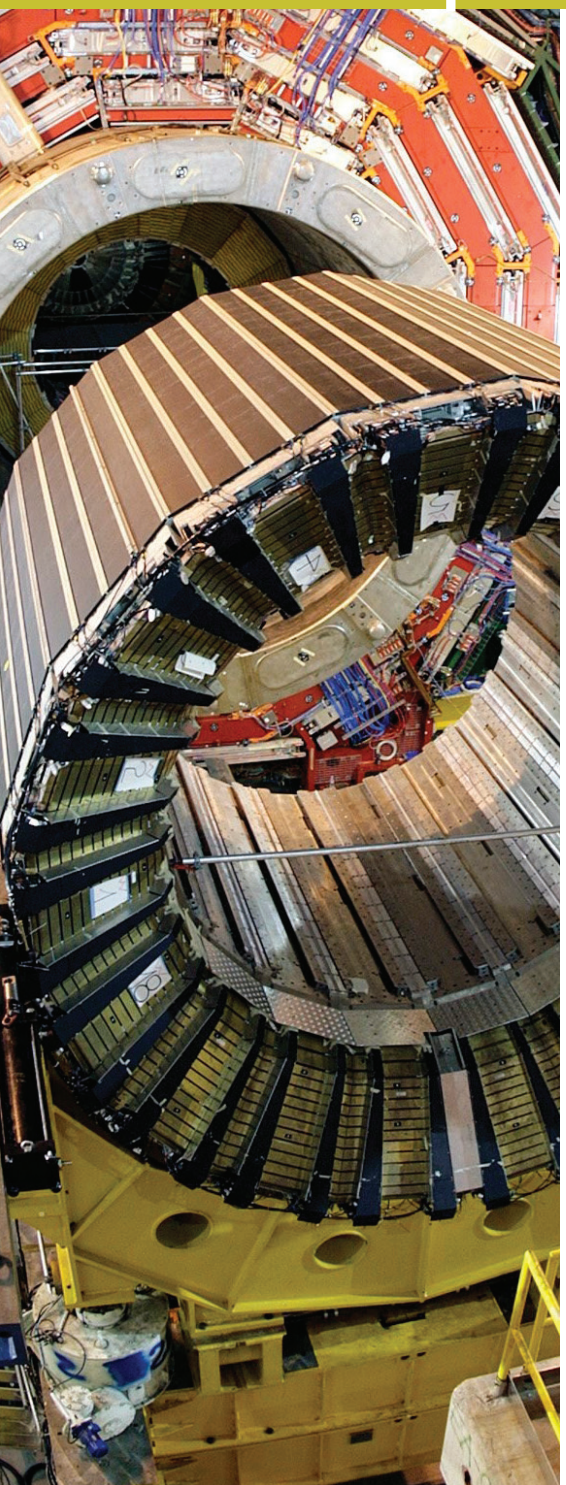
MAIS

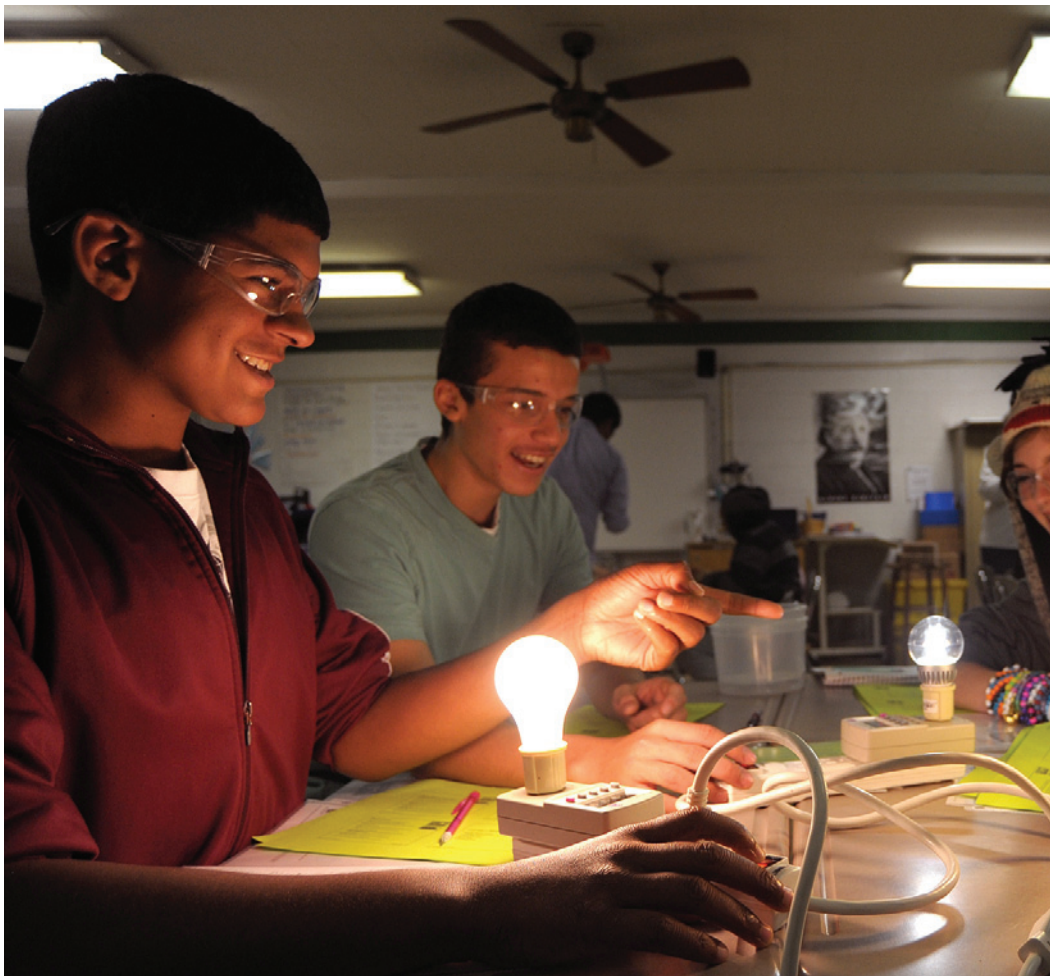
Glossário **24** |
Mais informações **25** |

IDEIAS INOVADORAS

alimentam o futuro da ciência

Tom Siegfried

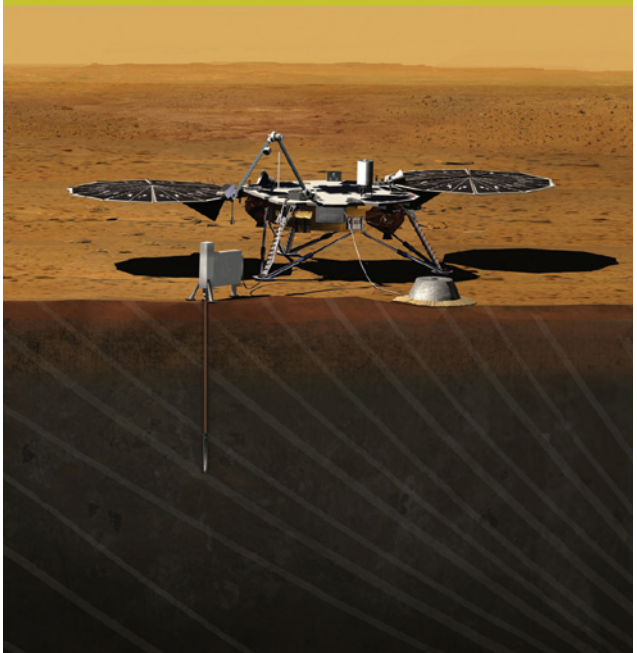




©AP Images/Tony Ding

©AP Images/Scott Muthersbaugh

A partir da esquerda (em sentido horário): o Grande Colisor de Hádrons: equipamento grande para ciência grande | Tudo nano: laboratório de nanotecnologia da Universidade de Michigan em Ann Arbor | Interpretação artística do NASA Mars Lander concebido para explorar o centro de Marte | Ciência é diversão, mesmo no ensino médio.



©AP Images

Fazer grandes descobertas na ciência é como escalar o Monte Everest. Quanto mais alto você sobe, mais difícil é o desafio — e mais você depende do seu parceiro de escalada.

Há um século, Ernest Rutherford descobriu o **núcleo atômico** com dados coletados por dois assistentes que usaram um aparato que cabia num tampo de mesa. Nos últimos anos, uma equipe formada por milhares de cientistas de mais de 30 países no Grande Colisor de Hádrons (LHC), um acelerador de partículas, usou detectores do tamanho de residências pesando milhares de toneladas para localizar uma nova **partícula subatômica** que se acredita ser o **bóson de Higgs**.

Veja definições dos termos em negrito no fim dos artigos e na página 24.

Se confirmado, isso seria um passo no sentido da concretização do sonho de Albert Einstein de unificar todas as leis da física em uma única equação.

Não é de surpreender que hoje seja mais difícil fazer grandes descobertas científicas. O físico alemão Max Planck observou que uma "nova verdade" só é descoberta com grande dificuldade: "Se não fosse assim, teria sido descoberta muito antes." E Planck fez essa observação há quase nove décadas. Portanto, não será fácil revelar os segredos que a natureza ainda guarda. E ainda há muitos enigmas a serem decifrados.

Cooperação e ferramentas para lidar com os desafios

Apesar de todas as conquistas da ciência moderna, inúmeros enigmas continuam a deixar os especialistas perplexos em quase todos os campos de pesquisa. Astrônomos e físicos, por exemplo, são desafiados a entender a "**matéria escura**", um tipo exótico de matéria desconhecido na Terra, e a "**energia escura**", que faz com que o universo expanda-se a um ritmo cada vez mais rápido. Cientistas da Terra estão tentando descobrir maneiras de prever quando ocorrerão grandes terremotos. Cientistas que estudam o cérebro estão tentando decifrar os segredos da consciência e como ela surge a partir dos sinais químicos e elétricos entre bilhões de **células** do cérebro. E os biólogos que estudam o **DNA** procuram entender a relação dos **genes** com várias doenças. Explorar esses mistérios exige equipes maiores, tecnologias cada vez mais sofisticadas (e caras), maior cooperação internacional — e, mais importante, uma nova geração de cientistas com ideias inovadoras.

Avanços na tecnologia permitem que pesquisadores intensifiquem seus esforços e façam progressos para solucionar problemas científicos. Melhores escâneres de cérebro nos permitem mapear o funcionamento interno do cérebro com mais precisão. Novos aceleradores de partículas, sucessores do LHC, serão necessários para investigar mais profundamente as propriedades da matéria. Os cientistas podem usar **nanopartículas** para construir equipamentos minúsculos para tratar doenças no cérebro e em outras partes do corpo. Pesquisadores no novo campo da biologia sintética estão descobrindo como construir novas versões de **moléculas** biológicas.

É preciso pensar grande para fazer ciência

©AP Images/Scott Muthersbaugh

Um novo pensar para a "ciência aberta"

Embora novos dispositivos possam gerar algumas soluções, novas maneiras de pensar continuam a ser fundamentais para os avanços científicos. Os novos campos da matemática são um bom exemplo. Uma ideia desenvolvida recentemente no campo da matemática que governa as redes, por exemplo, ajuda a análise de combinações complexas de **células**, genes ou até de pessoas interagindo nas mídias sociais. Esses novíssimos métodos matemáticos podem resultar em um melhor entendimento das epidemias, do cérebro, do tempo ou até mesmo dos movimentos sociais.

Mas todo o progresso potencial não ocorrerá num passe de mágica. Os sistemas educacionais do mundo todo precisam ser reinstrumentalizados para enfatizar as questões e os métodos do século 21. A ciência não deve ser ensinada em compartimentos, uma disciplina por vez, mas precisa ser aprendida de uma maneira que quebre as barreiras disciplinares que impedem o progresso.

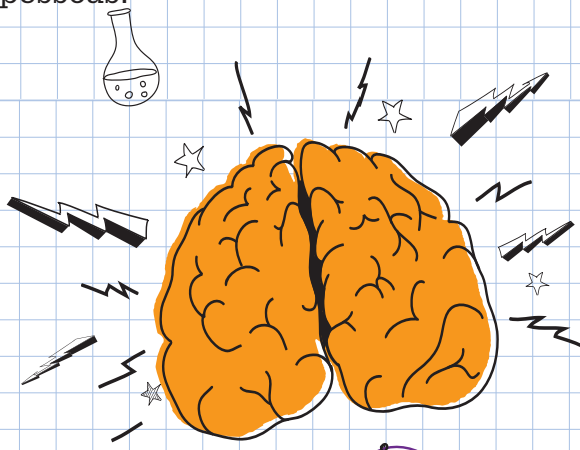
Outras barreiras também precisam ser eliminadas. A ciência sempre valorizou a cooperação internacional, mas agora mais do que nunca o mundo precisa reunir todos os seus recursos humanos, de todas as nações e culturas, para lidar com os grandes mistérios científicos da atualidade.

Em primeiro lugar, a cooperação internacional possibilita o financiamento de grandes projetos científicos demasiadamente caros para uma única nação. A cooperação também ajuda os cientistas a encontrar pesquisadores com interesses similares ou dados valiosos que de outra maneira poderiam não estar disponíveis. E o próprio processo científico também é aperfeiçoado: "Cientistas (...) relatam que trabalhar com pesquisadores estrangeiros dá a eles novas ideias sobre como pensar a ciência", informou relatório RAND de 2002. "Ciência tem a ver com criatividade; esses contatos intensificam o pensamento criativo."

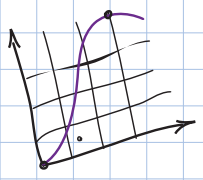
> "Uma nova verdade científica não triunfa convencendo seus oponentes e os fazendo ver a luz, mas, ao contrário, seus oponentes acabam morrendo e surge uma nova geração familiarizada com ela."
>
> — Max Planck, físico, 1858–1947

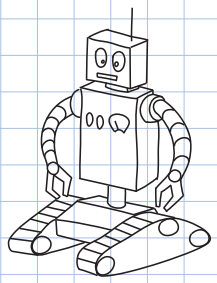
o que os americanos pensam sobre a ciência?

A maioria dos americanos (84%) **acredita que a ciência tem efeito positivo na sociedade** e facilita a vida da maioria das pessoas.



Os americanos classificam os cientistas como o terceiro grupo — depois dos militares e dos professores — que **mais contribui para o bem-estar da sociedade.**





A maioria dos americanos (60%) diz que os investimentos do governo em ciência, engenharia e tecnologia **se pagam no longo prazo.**

Ilustrações: ©Roman Malyshev/Shutterstock.com

Fonte: *Pesquisa de 2009 do Centro de Pesquisas Pew e da Associação Americana para o Avanço da Ciência*

Assim, algumas das ferramentas necessárias para o progresso não serão novas versões de microscópios, telescópios ou aceleradores de partículas, mas novos sistemas para melhorar a comunicação e a cooperação.

O movimento "ciência aberta" já começou a catalisar o compartilhamento de informações científicas fora do método usual de publicação apenas em revistas científicas revisadas por pares. A publicação em revistas de "acesso aberto", onde os artigos ficam disponíveis gratuitamente, está aumentando. Em 2011 cerca de 340 mil artigos foram publicados em mais de 6 mil revistas de acesso aberto. E esforços on-line como o ResearchGate estão permitindo que cientistas compartilhem suas descobertas e dados livremente.

> "Essas ferramentas estão (...) amplificando ativamente nossa inteligência coletiva, tornando-nos mais inteligentes e assim mais capazes de solucionar os problemas científicos mais difíceis."
>
> — Michael Nielsen, físico, *Reinventing Discovery*, 2011

Ferramentas on-line para comunicação e colaboração "estão transformando a maneira como os cientistas fazem descobertas", observa o físico Michael Nielsen em seu livro de 2011 *Reinventing Discovery [Reinventando a Descoberta]*. "Essas ferramentas estão (...) amplificando ativamente nossa inteligência coletiva, tornando-nos mais inteligentes e assim mais capazes de solucionar os problemas científicos mais difíceis."

Como Planck observou, a ciência é "um desenvolvimento progressivo", não um "repouso em meio a conhecimentos já obtidos". A ciência não é um corpo estático de fatos coletados nos livros. É uma viagem de exploração de mundos ainda desconhecidos. Para avançar, é preciso agregar novos exploradores. Com sua transparência e espírito de compartilhar informações com todos os interessados, o movimento da ciência aberta oferece um ambiente convidativo a todos os novos exploradores, facilitando a escalada a novas alturas científicas. ■

Tom Siegfried é redator freelancer e ex-editor-chefe da revista Science News.

Glossário de termos

Núcleo atômico — A parte central de um átomo composta de prótons e nêutrons.

Partícula subatômica — Qualquer unidade de matéria menor que o tamanho de um átomo.

Bóson de Higgs — Partícula elementar hipotética que tem spin zero e grande massa e que, segundo algumas teorias, representa as massas de outras partículas elementares.

Matéria escura — Matéria não luminosa que não se consegue observar diretamente, mas cuja existência é sugerida pela pressão gravitacional que exerce na velocidade de rotação das galáxias e na presença de agrupamentos de galáxias.

Energia escura — Forma hipotética de energia que produz uma força que se opõe à gravidade e é tida como a causa da expansão acelerada do universo.

Célula — Unidade autônoma que se autorreplica e é especializada em realizar determinadas funções no organismo.

DNA: — Ácido desoxirribonucleico, ácido nucleico localizado no núcleo da célula que carrega informações genéticas hereditárias para o crescimento, a divisão e a função da célula.

Gene: — A unidade fundamental, física e funcional de hereditariedade composta de **DNA** e contendo instruções para fazer **moléculas** proteicas.

Nanopartícula — Partícula microscópica cujo tamanho é medido em nanômetros (nm), normalmente menos de 100nm.

Molécula — Grupo de átomos ligados.

As opiniões expressas neste artigo não refletem necessariamente a posição nem as políticas do governo dos EUA.

Ciência aberta na rede

Ijad Madisch é o fundador do ResearchGate (Portal da Pesquisa), rede social que permite que cientistas colaborem e compartilhem dados. Criado em 2008 e com sede em Berlim, o ResearchGate conta com mais de 2 milhões de usuários provenientes de mais de 190 países.

Você tinha uma carreira promissora em virologia. Por que decidiu mudar de direção e lançar uma rede social para cientistas?

Porque vi grandes problemas na comunicação científica. Percebi que nós, cientistas, não compartilhamos dados de maneira eficiente. Muitas pesquisas brutas ou resultados negativos ou inconsistentes não são publicados, impedindo os cientistas de avançarem com maior rapidez. Pensei que, se desse um jeito nisso, poderia ajudar a ciência avançar a um passo bem mais acelerado.

Como o compartilhamento de dados de pesquisa pode melhorar e acelerar a descoberta científica?

Boa parte das pesquisas científicas acaba em experimentos malsucedidos. Você utiliza dados de experimentos fracassados para tentar uma abordagem diferente e começar de novo. Mas até agora a publicação desse tipo de dados tem sido muito rara. Isso impediu que outros cientistas trabalhando em projetos semelhantes cometessem os mesmos erros. Além disso, muitos cientistas não sabem a quem recorrer quando querem fazer uma pergunta de pesquisa.

É por isso que precisamos de uma plataforma como o ResearchGate, onde cientistas podem trocar dados e conhecimentos.

Entendo que a maioria dos usuários seja de jovens cientistas. Por que isso?

Quando falei para o meu professor de 62 anos na Alemanha que queria dividir meu tempo entre o trabalho de pesquisa e o ResearchGate, ele me disse: pare de pensar nessa bobagem, cientistas não são sociais. Há alguns meses esse professor se inscreveu no ResearchGate. Assim, a geração mais velha precisa de tempo para se adaptar. Mas a nova geração de cientistas que cresceu nas mídias sociais e na ciência aberta já está chegando aos laboratórios. A maioria dos cientistas do ResearchGate está entre 27 e 32 anos de idade.

©ResearchGate/Andy Kaczé

“Pensei que, se desse um jeito nisso, poderia ajudar a ciência avançar a um passo bem mais acelerado.”

O ResearchGate desafia o modelo tradicional de pesquisa científica — no qual um cientista faz a pesquisa, envia os resultados para a revisão por pares e então publica o trabalho em uma revista científica consolidada. O que há de errado com esse modelo?

Esse modelo foi desenvolvido quando não havia internet e enormes quantidades de dados gerados por computador. Ele já não funciona tão bem nos dias de hoje. Não é transparente e não permite checar e discutir a reprodutibilidade dos resultados. Em média, é preciso de 6 a 12 meses para publicar um artigo em uma revista científica. Usando a internet, podemos abrir e acelerar o processo de publicação. O ResearchGate é um caminho para um processo melhor.

Mas como cientista você precisa de muitos trabalhos publicados para fazer avançar sua carreira. Como o ResearchGate pode ajudar nesse aspecto?

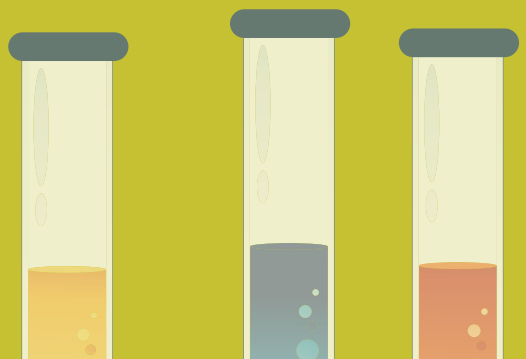
Recentemente lançamos nosso próprio sistema de pontuação para avaliar a reputação científica. A pontuação representa a utilidade e qualidade das publicações, conjuntos de dados e discussões de um cientista, individualmente. Por exemplo, se você faz o upload de um conjunto de dados proveniente de um experimento malsucedido e ele ajuda dois ou três cientistas, você aumenta sua pontuação. Por ora, é feito para funcionar de acordo com o processo estabelecido, mas acredito que, daqui a alguns anos, os cientistas estarão em busca de emprego ou de recursos mais com base na pontuação do ResearchGate do que nas publicações em revistas científicas.

©RAStudio/Shutterstock.com

Como consegue convencer laboratórios, universidades e governos a aceitar seu sistema de pontuação?

Isso levará tempo, mas o ResearchGate e sites semelhantes estão crescendo. Nos últimos dois anos, o número de publicações que fizeram upload no ResearchGate aumentou de forma exponencial. Está ficando difícil nos ignorar. ■

Hipótese — Proposição usada como base para o raciocínio, independentemente do fato de ser verdadeira.

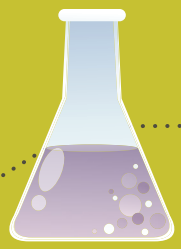


Ilustrações: ©JinYoung Lee/Shutterstock.com

como um cientista chega a uma DESCOBERTA

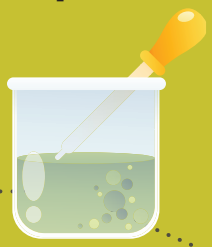
1. Faz uma pergunta.

Faz pesquisa de fundo (muita leitura e conversa com outros cientistas) e pensa sobre a pergunta.

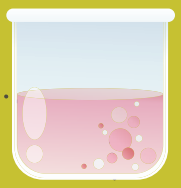


2. Formula uma hipótese.

3. Cria um experimento para testar a hipótese.



4. Testa a hipótese.



5. Coleta e analisa dados experimentais.

6. Chega a conclusões com base nos dados.

7. Avalia a hipótese e decide se os dados confirmam ou refutam a hipótese.

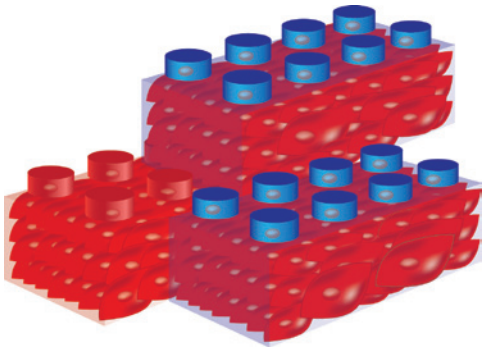
Revisa a hipótese refutada (provavelmente realiza mais experimentos e repete o processo acima).

8. Redige e envia o trabalho a uma revista científica para publicação.

"Eu me pergunto se essa cor acalma?"

Ali Khademhosseini

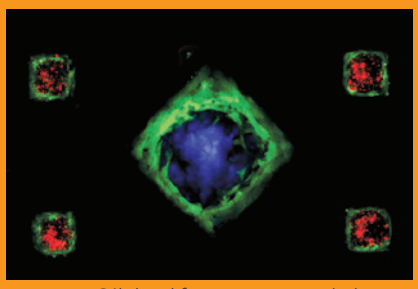
Legos vivos salvam vidas



Mary T. Chunko

Para pacientes que necessitam de um transplante de órgão, a notícia de que foi encontrado um órgão compatível traz alegria acompanhada de gratidão e tristeza. O triste é que para uma pessoa receber um órgão a ser transplantado outra pessoa teve de morrer.

Ali Khademhosseini, cujas realizações incluem cerca de 16 patentes e inúmeros prêmios, quer mudar isso.



Cortesia: Ali Khademhosseini e Halil Tekin

Células diferentes encapsuladas em hidrogel no laboratório de Ali Khademhosseini

Ilustração: Dori Gordon Walker

Cultivando tecidos

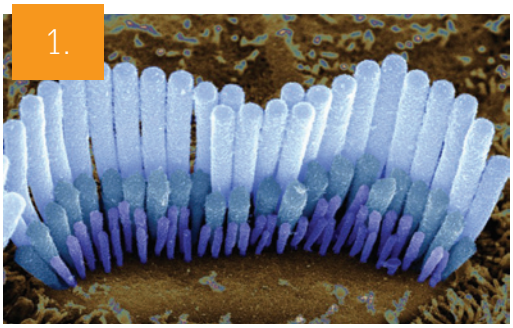
O bioengenheiro nascido no Irã, que é professor-associado da Divisão de Ciências da Saúde e Tecnologia de Harvard-MIT, acredita que um dia os cientistas serão capazes de usar as próprias células dos pacientes para criar **tecidos** e órgãos com a finalidade de substituir os que estiverem deteriorados no corpo.

O laboratório de Khademhosseini combina células de pacientes — como células cardíacas — com outros tipos de células para replicar os tipos de interconexões que as células têm no corpo humano. Eles constroem o que Khademhosseini e seus colegas chamam de "Legos vivos" — pequenas **fibras** e partículas de vários formatos salpicadas com células — que podem se auto-organizar em estruturas complexas parecidas com as encontradas em tecidos naturais. As células interconectadas formam uma espécie de armação para cultivar tecidos.

Essa inovação resolve muitos problemas da engenharia convencional de tecidos em que as células são distribuídas em armações **biodegradáveis.**

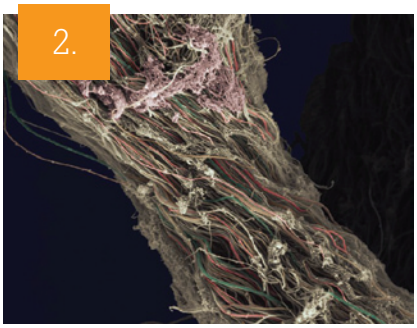
Pensando no futuro, Khademhosseini disse: "Eu gostaria de seguir com alguns dos trabalhos que estamos fazendo no laboratório e tentar usá-los para tratar pacientes clinicamente. Traduzir nossa pesquisa em melhoria para a vida dos pacientes é nossa meta, e seria excelente vê-la realizada nos próximos anos." ■

1.



©David Furness

2.



©Anne Weston

3.

©David Gregory e Debbie Marshall

beleza celular — você pode imaginar o que são?

(respostas na página seguinte)

Casa Branca

O presidente Obama dirige-se aos ganhadores dos prêmios de 2012

o que a ciência tem de melhor?

Perguntamos a vários ganhadores do Prêmio Presidencial para Cientistas e Engenheiros em Início de Carreira 2011 e 2012 o que a ciência tem de melhor. Suas respostas foram as seguintes:

Mariel Vazquez

PROFESSORA-ASSOCIADA DE MATEMÁTICA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SÃO FRANCISCO

A melhor coisa de ser cientista é divertir-se. Ciência é diversão. Matemática é diversão. Uso a matemática e os computadores para resolver problemas científicos que envolvem o DNA e as interações de **proteínas** com o DNA. Em meu trabalho, tenho de fazer muitos desenhos. Brinco com corda e faixas. Também crio filmes interessantes que me ajudam a entender e resolver os problemas com que estou lidando. Como cientista, também viajo bastante, encontro pessoas do mundo todo e trabalho com elas. O que é maravilhoso na ciência é que ela proporciona uma fonte infinita de problemas desafiadores para todos os gostos e paixões e nos inspira a trabalhar muito para entender nosso mundo.

Brent Waters

PROFESSOR-ASSISTENTE DE CRIPTOGRAFIA E SEGURANÇA COMPUTACIONAL, UNIVERSIDADE DO TEXAS EM AUSTIN

Para mim, a melhor coisa sobre ser cientista é poder escolher com quais questões vou trabalhar. Se houver um problema que me interesse ou provoque minha curiosidade, posso fazer com que seja minha função entendê-lo e resolvê-lo.

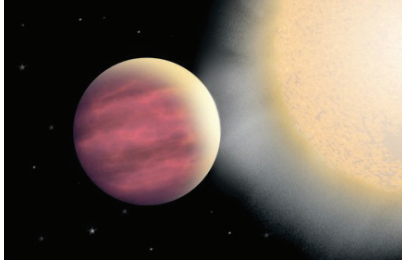
Tecido — Agregado de células em um organismo com estrutura e função semelhante ou idêntica.

Fibra — Qualquer célula alongada ou estrutura filiforme como fibra de músculo ou de nervo.

Biodegradável — Capaz de ser decomposto por organismos vivos como bactérias.

Proteína — Grandes moléculas de aminoácidos que são parte essencial da função de todos os organismos vivos.

Respostas ao questionário da página 10: 1. Célula de pelo do ouvido interno de porquinho da Índia. 2. Tecido conectivo humano de joelho. 3. Células de rim humano.



Cortesia: Julie Turner/ Vanderbilt

Scott Gaudi

Caçador de planetas

Andrzej Zwaniecki

Quando a temporada de caça aos planetas começa, Scott Gaudi raramente dorme uma noite inteira. Gaudi é astrônomo da Universidade do Estado de Ohio em busca de **exoplanetas.**

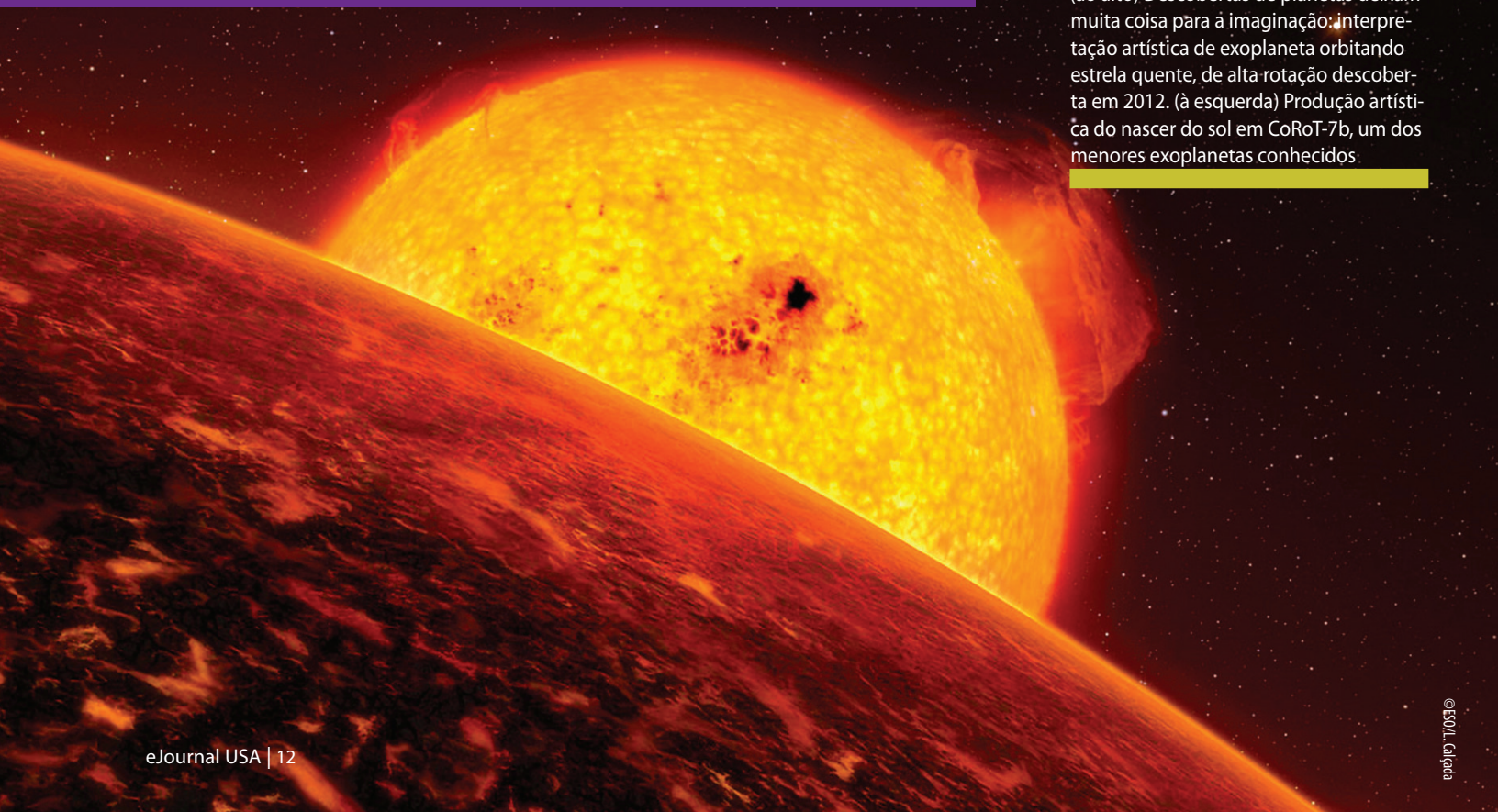
Até agora sua melhor caçada começou em 2006, quando uma estrela da constelação de Escorpião estava para passar em frente a outra estrela distante dela 21 mil anos-luz. Gaudi fez um apelo à sua equipe internacional de astrônomos profissionais e amadores, que se autodenominam OGLE-2006-BLG-109, para que a observação abrangesse o mundo inteiro. Dois anos mais tarde, eles descobriram um sistema solar semelhante ao nosso. "Parece um modelo em escala do nosso sistema solar", disse Gaudi ao anunciar a descoberta em uma coletiva de imprensa.

Mapeamento de outros mundos

A equipe fez a descoberta usando um método com lente gravitacional, ou microlente gravitacional, usado quando um planeta ou uma estrela se interpõe entre outro objeto cósmico e a Terra. A estrela mais próxima pode se curvar e aumentar a luz da mais distante, tornando-a mais brilhante durante alguns dias.

Desde então, Gaudi recebeu diversos prêmios de prestígio e outras formas de reconhecimento. O prêmio em dinheiro que recebeu da Fundação Nacional de Ciência (NSF) em 2011 provavelmente fará uma enorme diferença em seu trabalho, pois financiará seu novo projeto — um mapa de todos os exoplanetas conhecidos. Gaudi está comparando os diversos métodos de descoberta de exoplanetas e planeja

Caçadores de planetas descobriram um sistema solar semelhante ao nosso. "Parece um modelo em escala do nosso sistema solar", diz Gaudi



(ao alto) Descobertas de planetas deixam muita coisa para a imaginação: interpretação artística de exoplaneta orbitando estrela quente, de alta rotação descoberta em 2012. (à esquerda) Produção artística do nascer do sol em CoRoT-7b, um dos menores exoplanetas conhecidos

©ESO/L. Calçada

alinhavar os resultados para criar a Demografia dos Exoplanetas, como o projeto é chamado.

Gaudi, que leciona para alunos de pós-graduação, também se envolveu em um projeto de acompanhamento do OGLE-2006-BLG-109 monitorando as estrelas que cruzam à frente de outros objetos cósmicos na Via Láctea. Com frequência o projeto é chamado de "frenético e caótico", pois os participantes precisam analisar dados em tempo real e responder a resultados em horas, disse Gaudi ao *Examiner.com*, serviço de notícias on-line. Isso o torna estressante, porém interessante, afirmou.

Gaudi declara gostar de trabalhar com amadores porque eles são "entusiasmados e dedicados à ciência". E, como eles, ele também gosta de ponderar sobre questões ainda em aberto: como se formam exatamente os planetas? Até que ponto são comuns sistemas solares como o nosso? Existem planetas como a Terra orbitando outras estrelas? Existe vida nesses outros planetas? ■

Exoplanetas — Planetas como a Terra localizados fora do nosso sistema solar.

o que a ciência tem de melhor?

SCOTT GAUDI
PROFESSOR-ASSOCIADO DE ASTRONOMIA,
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE OHIO

Somos incrivelmente afortunados e privilegiados por viver em uma época totalmente sem paralelo da história da humanidade. Pela primeira vez, a busca científica a algumas das perguntas mais antigas e profundas é possível: existem outros sistemas solares? São semelhantes ao nosso? Estamos sós? Sinto-me imensamente grato e honrado por poder participar do esforço de encontrar respostas a essas perguntas. E me espanta o fato de eu, na verdade, poder fornecer algumas respostas. Isso não é bacana?

Close de exoplanetas

©NASA/JPL-Caltech

mais distante — OGLE-2005-BLG-390Lb

- 21,500 ± 3,300 anos-luz da Terra.
- Orbita a estrela OGLE-2005-BLG-390L da Galáxia Andrômeda.

mais próximo — Alpha Centauri Bb

- 4.37 anos-luz da Terra.
- Orbita a Alpha Centauri B.
- Com massa de cerca de 1,1 vez a da Terra, tem tamanho semelhante a ela.

©NASA

O Telescópio Espacial Hubble (à esquerda) tirou esta foto da Galáxia Tadpole (abaixo).

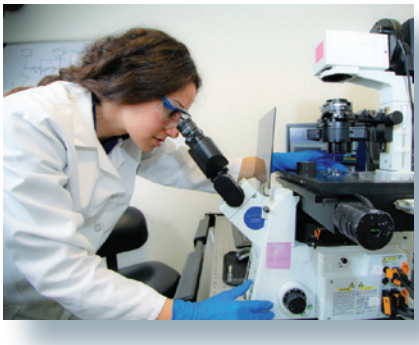
Leia mais sobre o Hubble em: www.nasa.gov

©NASA

telescópio hubble

Helen Saad

A poesia das redes



Cortesia: Escola de Engenharia Jacobs da Universidade da Califórnia, em San Diego

Helen Saad torna-se poética quando explica como se interessou em pesquisar o cérebro. "O perfume de uma flor, a lembrança do passeio no parque, o planejamento de uma viagem… Essas experiências são possíveis por causa de quase um quilo e meio de tecido em nossa cabeça", afirma.

Mas Helen não é poeta. Tem diploma de bacharel em Engenharia da Computação e ocupou posições gerenciais em empresas multinacionais. No fim, os mistérios da rede de comunicação do cérebro a fascinaram mais do que os caprichos das redes de computadores.

Quando você se sente como um neurônio em uma rede

No Líbano, onde nasceu, a engenharia neural que conquistou sua imaginação ainda não estava totalmente desenvolvida, e ela se sentia como "um único neurônio isolado em uma placa de Petri". Ela então se candidatou a uma Bolsa Fulbright de Ciência e Tecnologia para estudar engenharia neural nos Estados Unidos e se tornou a primeira cidadã libanesa a receber essa bolsa. A sua cidade natal, Hammana, na província de Monte Líbano, comemorou sua conquista com uma recepção em sua homenagem.

Helen faz doutorado na Universidade da Califórnia, em San Diego (UCSD). Sempre poeta, ela disse que a Bolsa Fulbright permitiu que "gerasse dendritos e ligações para os neurônios vizinhos", ou para os colegas cientistas, e formasse com eles "uma rede complexa e poderosa". Ela também está estabelecendo outras conexões e está envolvida no mentoreamento de futuros empreendedores e na organização de um concurso de planos de negócios na UCSD.

Helen pesquisa as regras que regem a forma como os sinais e informações são transmitidos por intermédio de uma rede neural. O objetivo final de sua pesquisa é ajudar a encontrar tratamentos de biotecnologia para distúrbios cerebrais como os males de Alzheimer e Parkinson. No laboratório de bioengenharia do professor Gabriel Silva, Helen pesquisa o papel dos dendritos, extensões filiformes dos neurônios, na determinação do comportamento das redes neurais.

Ela planeja criar o primeiro centro de pesquisa de bioengenharia e parque de negócios afins no Líbano quando voltar para o seu país. Quer ajudar a criar um centro de pesquisa de primeira linha, sem fins lucrativos e não sectário e estimular o empreendedorismo científico. Helen conta com as redes de contatos para ajudá-la a atrair simpatizantes potenciais. Usando sua experiência transcultural, a pesquisadora libanesa também espera que o centro possa ajudar o povo do Líbano a transcender fronteiras étnicas, religiosas e políticas. ▪

—A.Z.

o que a ciência tem de melhor?

Curtis Huttenhower

PROFESSOR-ASSISTENTE DE BIOLOGIA COMPUTACIONAL E BIOINFORMÁTICA, UNIVERSIDADE DE HARVARD

Quando termino uma tarefa, minhas duas maiores prioridades são que os resultados estejam corretos e que contribuam para o nosso entendimento da saúde humana. Poucos trabalhos têm grandes prioridades como essas. Como bônus adicional, trabalho com algumas das pessoas mais brilhantes do mundo, e eu e meus colegas nos ajudamos para aprender uns com os outros todos os dias. Isso é um privilégio.

Bioinformática — O uso da tecnologia da computação para organizar, armazenar e analisar dados biológicos e bioquímicos.

Cortesia: Bassem

Floresta de pinheiros no Monte Líbano: local de um futuro centro de pesquisa?

"O perfume de uma flor, a lembrança do passeio no parque, o planejamento de uma viagem… Essas experiências são possíveis por causa de quase um quilo e meio de tecido em nossa cabeça."

— Helen Saad

Neurônio — Tipo de célula que recebe e envia mensagens do corpo para o cérebro e vice-versa por corrente elétrica.

©ktsdesign/Shutterstock.com

Cortesia: Projeto Prakash

A prova está em seus olhos: na Índia, essa menina de 7 anos (centro) nasceu cega e recuperou a visão após a cirurgia

Pawan Sinha

Lançando luz sobre a cegueira

Heather Regen

Para Pawan Sinha, uma viagem ao seu país natal, a Índia, em 2002, veio a ser uma experiência reveladora. Ele viu centenas de crianças cegas mendigando nas ruas e decidiu fazer algo sobre isso. Professor de Ciências Cognitivas e Cerebrais do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), Sinha chegou à conclusão que cirurgias oculares e observações de acompanhamento dos pacientes não apenas ajudariam algumas crianças cegas a recuperar parte da visão, mas também aumentariam os conhecimentos de como o cérebro apreende sinais visuais dos olhos. Desde então, literalmente levou luz a milhares de crianças cegas — e lançou luz no circuito visual do cérebro.

Ele viu centenas de crianças cegas mendigando nas ruas e decidiu fazer algo sobre isso.

Projeto Prakash

Em 2005, ele lançou o Projeto Prakash (a palavra em sânscrito para luz). Trabalhando com **oftalmologistas** indianos e pesquisadores do MIT, Sinha começou a tratar problemas curáveis de visão em crianças, como **cataratas**, por meio de cirurgia e, em seguida, a ensinar os pacientes a decifrar os estímulos visuais que seus olhos estavam recebendo. Em meados de 2012, mais de 28 mil crianças já haviam sido examinadas e quase 2 mil tratadas de vários problemas visuais. Observações científicas similares nunca haviam sido feitas nessa escala.

Mediante o estudo de alguns pacientes após a cirurgia, Sinha dissipou muitas ideias antigas sobre o tratamento da cegueira. Até então, médicos especialistas pensavam que as crianças estavam condenadas a ser cegas para sempre uma vez passado um período crítico de desenvolvimento da visão — em torno dos 6 ou 7 anos. Mas Sinha e seus colegas descobriram que até mesmo adolescentes cegos podem ser tratados e aprender a ver alguns

Cortesia: Pawan Sinha

o que a ciência tem de melhor?

Pawan Sinha

PROFESSOR-ASSOCIADO DE NEUROCIÊNCIA COMPUTACIONAL E VISUAL, INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS (MIT)

Os seres humanos são, por natureza, seres empáticos. Nós nos sentimos mal quando vemos sofrimento. A meu ver, a melhor coisa da ciência é oferecer a capacitação e as ferramentas para fazer algo concreto para aliviar o sofrimento humano. Imagine a felicidade sentida por uma mãe quando um remédio, criado pelo processo da descoberta científica, cura seu filho de uma doença terrível. Imagine a alegria sentida por uma pessoa quando estende a mão a um amigo que está solitário em um país estrangeiro e desconhecido; a ciência torna essa comunicação possível. Podemos dar inúmeros exemplos desse tipo.

Nós nos sentimos bem quando fazemos uma boa ação. O cientista tem a oportunidade de fazer várias. Todos os dias da vida de um cientista são preenchidos com a possibilidade de melhorar vidas próximas e distantes. Não é de admirar que cientistas sejam felizes!

Neurociência — O estudo do sistema nervoso, incluindo campos como a neuroquímica e a psicologia experimental, que lida com a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso e do cérebro.

objetos. Graças a esse discernimento, muitos oftalmologistas na Índia tornaram-se mais dispostos a operar crianças mais velhas. No MIT, Sinha e outros pesquisadores estão agora estudando o desenvolvimento da capacidade do cérebro de distinguir rostos.

O trabalho beneficente de Sinha também continua. Ele percebeu que muitas crianças que recuperavam visão parcial após a cirurgia não conseguiam receber educação regular ou obter um emprego. "Precisamos mudar isso", disse ele em entrevista a Anne Trafton publicada na edição de julho/agosto da *Technology Review*, revista on-line publicada pelo MIT.

Assim, Sinha planeja construir um centro de cirurgia e pesquisa oftalmológica na Índia que incluirá uma escola para crianças que recuperaram a visão recentemente. "Cada criança que podemos ajudar é como uma vitória pessoal", disse Sinha à revista *Technology Review*. ■

Oftalmologista — Médico especialista em cuidados dos olhos e da visão, incluindo pesquisa, diagnóstico da doença e cirurgia.

Catarata — Opacidade do cristalino dos olhos que causa danos à visão e pode ser corrigida por cirurgia.

BLOG

Olá. Meu nome é Justin Daubenmire. Depois de perder a visão aos 18 anos, de retinopatia diabética, fui para a universidade para obter um diploma em programação de computador. Depois de me formar, em 2001, descobri a www.BlindSoftware.com. Na BlindSoftware.com, crio softwares e jogos de computador para cegos. É meu profundo respeito e identificação pessoal com a comunidade de cegos que alimenta meu desejo de criar softwares e jogos de computador para cegos. O quadro de funcionários da minha empresa é formado por dedicados programadores, engenheiros de som, escritores de conteúdo, músicos, pessoal de vendas, suporte técnico, escritores técnicos, marketing e testadores beta — todos eles cegos ou deficientes visuais.

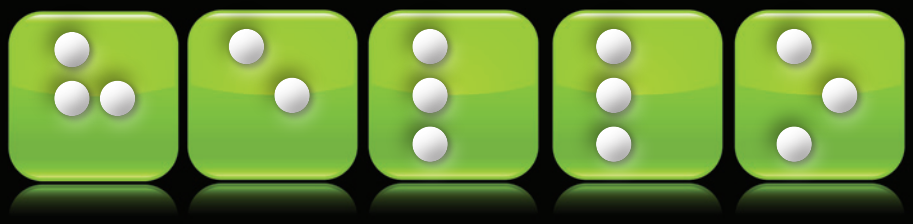
(Trecho de um blog publicado em LivingBlind.com)

Fotos: cortesia Projeto Prakash

Aprendendo a ver: Pawan Sinha analisa as habilidades visuais de crianças que recuperaram a visão recentemente

Jovens Cegos dos Estados Unidos: Aprendendo e Estudando

Dizendo "Olá" em Braille



Há cerca de 59 mil estudantes cegos matriculados em escolas de ensino fundamental e médio dos Estados Unidos. Graças à Lei sobre a Educação de Indivíduos com Deficiência, eles recebem materiais de leitura gratuitos em braille, em letras grandes ou em formato de áudio.

Fonte: *Relatório Anual da American Printing House for the Blind 2011, Bureau do Censo dos Estados Unidos*

Cortesia: Luis von Ahn

Luis von Ahn

Gamer derrota spam

Luis von Ahn encontrou a sua vocação na vida em 2000 quando a gigante da internet Yahoo! lhe pediu ajuda para combater os spams, aquelas mensagens eletrônicas irritantes enviadas indiscriminadamente por robôs computadorizados a um grande número de destinatários. No mesmo ano, ele e seu orientador de doutorado na Universidade Carnegie Mellon em Pittsburgh, Manuel Bloom, desenvolveram o Captcha. O Captcha, uma sequência de caracteres levemente distorcidos que as pessoas conseguem ler, mas os computadores não, e que evita programas automatizados de entrar nos sites, foi adotado por cerca de 60 mil sites como defesa contra spam.

Ele desenvolveu vários "games com objetivo", todos destinados a aproveitar a capacidade intelectual dos jogadores para atingir uma meta específica útil.

Mas os spammers não desistiram. Usaram a tecnologia Captcha para derrubar as defesas Captcha enquanto os usuários da internet perdiam tempo para resolver os enigmas Captcha. Von Ahn começou a pensar em como usar esse tempo desperdiçado para o bem público. A solução que ele apresentou em 2007 — o reCaptcha — não só reforça a segurança na internet, mas também ajuda a digitalizar jornais e livros antigos. Hoje, entre 60 e 70 milhões de pessoas usam o reCaptcha para transcrever cerca de 100 milhões de palavras por dia. Entre as empresas que utilizam o reCaptcha estão Internet Archive, Google Books e o *New York Times*.

Von Ahn transformou essas e outras inovações em empreendimentos comerciais lucrativos, os quais vendeu ou licenciou para grandes empresas. Ele disse que os lucros lhe deram liberdade para escolher seu modo de vida predileto. "Poderia ter aposentado [cedo]", explicou. "Mas preferi não aposentar porque gosto de novos desafios e de dar aula." Assim, ele leciona na Carnegie Mellon e vive em busca de mais inovações.

Além do reCaptcha: computação humana

Durante sua carreira, von Ahn se concentrou em como alavancar a capacidade intelectual para resolver problemas de informática que os computadores não conseguem resolver sozinhos. Ele percebeu que "as pessoas só contribuirão com sua capacidade intelectual se tiverem em troca uma experiência agradável", disse à revista *Wired*.

©RAStudio/Shutterstock.com

JULHO 2008

500 aplicativos para iPhone::

Aumento de 1.400% em aplicativos

Pensando nisso, ele desenvolveu vários "games com objetivo", todos destinados a aproveitar a capacidade intelectual dos jogadores para atingir uma meta específica útil. O mais recente deles, o Duolingo, permite que os jogadores "aprendam um idioma de graça ao mesmo tempo que ajudam a traduzir a web" para outras línguas além do inglês.

Nascido na Guatemala, ele visita seu país natal duas vezes por ano para "ajudar a dar o pontapé inicial em pesquisas e inovações tecnológicas", explicou. Os ventos da alta tecnologia ainda estão fracos, mas estão cada vez mais fortes. Ele prevê que "em cinco a dez anos, veremos algumas coisas [de alta tecnologia] vindo da Guatemala". ■

—*A.Z.*

o que a ciência tem de melhor?

David Noone

PROFESSOR-ASSOCIADO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS E OCEÂNICAS, UNIVERSIDADE DO COLORADO EM BOULDER

A Ciência trata de descobrir como as coisas funcionam. Buscar respostas é tremendamente empolgante. Poucas coisas são mais estimulantes do que examinar observações recém-obtidas ou ver medições que ninguém viu antes e perguntar: "Isso mostra que o mundo funciona de forma diferente da que eu esperava?" Minhas pesquisas me levam a lugares espetaculares como o topo dos vulcões no Havaí, a camada de gelo na Groenlândia e as florestas alpinas perto da minha cidade no Colorado. Observamos o movimento de moléculas de água entre neve, ar e folhas para descobrir como a terra, a atmosfera e as nuvens se conectam em escala planetária. A água é extremamente fundamental ao nosso meio ambiente comum, à nossa agricultura e às sociedades. Ajudar a resolver problemas importantes é recompensador. Mas a Ciência também é um grande divertimento, e mais que um tanto viciante.

Os aplicativos mais populares para iPhone

1. **Angry Birds,** jogo
2. **Facebook,** rede social
3. **Fruit Ninja,** jogo
4. **Pandora Radio,** serviço de streaming de música
5. **Doodle Jump,** jogo
6. **Cut the Rope,** jogo
7. **Skype,** serviço de chamadas de voz, chamadas com vídeo e mensagens
8. **The Weather Channel,** serviço de previsão do tempo
9. **Words With Friends,** jogo
10. **Google Search,** serviço de busca na internet

Fonte: *CNN Money, 2012*

Foto de celular ©vovan/Shutterstock.com

em 4,5 anos

700 mil aplicativos para iPhone e iPad

DEZEMBRO 2012

Irene Ballagh

Uma neozelandesa em Nova York

Cortesia: Irene Ballagh

Irene Ballagh se interessa por sapos, particularmente o sul-africano *Xenopus laevis*. Não como animais de estimação, claro, mas como modelo para sua pesquisa sobre como os neurônios e os circuitos neurais do nosso cérebro controlam músculos e comportamentos. Ela usou corantes fluorescentes e estímulos elétricos para mapear as ligações neurais que permitem aos sapos ouvir e dar as respostas corretas ao "canto" de outros sapos.

"Os sapos mudam o que dizem uns aos outros dependendo do que ouvem outros sapos lhes responder, de modo muito similar ao que nós fazemos", disse Irene. Compreender como os circuitos neurais trabalham no cérebro do sapo poderá trazer alguma luz sobre como eles trabalham no cérebro humano. Irene Ballagh, que é membro do laboratório de Darcy Kelley, também pesquisa como os hormônios trabalham no cérebro do sapo para mudar o comportamento social desse animal.

Em 2007, a neozelandesa Irene Ballagh recebeu uma Bolsa Internacional Fulbright de Ciência e Tecnologia para se candidatar ao programa de doutorado em Neurobiologia e Comportamento da Universidade de Colúmbia. Ela é da segunda geração de bolsistas Fulbright, pois seu pai, Robert Ballagh, obteve **doutorado** em Física na Universidade do Colorado em 1973.

Nova York, Nova York

Quando mudou da Universidade de Otago, na Nova Zelândia, para Nova York, apaixonou-se imediatamente pelo novo ambiente da Universidade de Colúmbia.

"Adoro a quantidade de coisas que acontecem lá", contou ao *Otago Daily Times*, jornal local da sua região natal. Colúmbia tem 80 professores de neurociência, contra 15 ou 20 de Otago, e um ganhador do Prêmio Nobel de Química trabalhou logo ali, no corredor próximo ao laboratório de Irene. Técnicas genéticas para identificação, rotulagem e manipulação de partes do cérebro são usadas normalmente. Tecnologia de ponta, como equipamentos para obtenção de **imagem por ressonância magnética funcional** e **microscópios confocais**, são mais comuns e mais disponíveis do que na Nova Zelândia, declarou. Irene Ballagh também se apaixonou por Nova York logo na primeira manhã que passou na cidade.

"É um lugar incrível por diversos motivos", afirmou. "Tudo acontece bem perto de sua porta." Porém, às vezes ela sente saudade das colinas verdes da província de Otago. ■

—A.Z.

Compreender como os circuitos neurais trabalham no cérebro do sapo poderá trazer alguma luz sobre como eles trabalham no cérebro humano.

Par de *Xenopus laevis* exibe suas cores.

Cortesia: Tim Vickers

Doutorado (Ph.D., Philosophiae Doctor ou doutor em Filosofia — Diploma avançado de pós-graduação concedido após no mínimo quatro anos de estudo, conclusão de exames abrangentes e defesa de dissertação, trabalho escrito de pesquisa original na área de especialização.

Imagem por ressonância magnética funcional (IRMf) — Forma de obtenção de imagem do cérebro por ressonância magnética que pode identificar áreas do cérebro associadas a determinado processo, detectando mudanças na oxigenação e no fluxo sanguíneos.

Microscópio confocal — Microscópio leve com sistema óptico que rejeita informações de referência fora do plano focal e permite ver seções em série de um espécime

o que a ciência tem de melhor?

Ali Khademhosseini

PROFESSOR-ASSOCIADO, DIVISÃO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA SAÚDE, HARVARD-MIT, HOSPITAL BRIGHAM E DA MULHER, FACULDADE DE MEDICINA DE HARVARD

Creio que existem muitas coisas ótimas sobre fazer ciência. No entanto, além de descobrir novas coisas com potencial para melhorar a vida das pessoas, gosto de fato de causar impacto muito direto na vida dos meus alunos e de inspirar outros a buscar uma carreira em ciência e engenharia. Até agora já treinei algumas pessoas que também se tornaram cientistas, e é sempre muito gratificante vê-las desenvolver sua própria carreira e causar impacto no mundo.

ensino de Ciência e Engenharia NO MUNDO

Quem concedeu mais **diplomas de graduação?** (2008)
China: 1,150,000
União Europeia: 950,000
Estados Unidos: 500,000

Quem concedeu mais **diplomas de doutorado?** (2008)
Estados Unidos: 33,000
China: 28,000
Rússia: 15,000
Alemanha: 11,000
Reino Unido: 9,500

As mulheres obtiveram 41% dos diplomas de doutorado em Ciência e Engenharia nos Estados Unidos, quase a mesma porcentagem que as mulheres na Austrália, no Canadá e na União Europeia. (2008)

Quase a **metade** dos alunos de pós-graduação em Ciência e Engenharia dos EUA eram **mulheres.** (2009)

Fonte: *Fundação Nacional de Ciência,, 2012*

Em 2009, mais de 60% dos cientistas e engenheiros estrangeiros dos Estados Unidos vinha da Ásia, **principalmente da Índia, da China, das Filipinas e de Taiwan.**

Fonte: *Bureau de Referência Populacional*

Ilustrações: ©Roman Malyshev/Shutterstock.com

Ciência sem fronteiras

ALÉM DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Timothy Gowers desafiou os leitores de seu blog a resolver um problema de matemática: encontrar uma nova prova combinatória para a versão de densidade do teorema de Hales-Jewett.*

O desafio de Gowers deflagrou uma colaboração on-line sem precedentes entre os matemáticos do mundo. Gowers, proeminente matemático britânico, estabeleceu as regras básicas e, com a ajuda do matemático Terence Tao, liderou o esforço que se tornou conhecido como Projeto Polymath.

Entre os 275 participantes estavam ganhadores da Medalha Fields — o Prêmio Nobel da Matemática — e professores de Matemática do ensino médio. Em poucas semanas, eles conseguiram alguns feitos matemáticos nada triviais, de acordo com Justin Cranshaw e Aniket Kittur da Universidade Carnegie Mellon.

Após o sucesso do Polymath 1, que resultou em dois textos científicos, Gowers postou outros cinco problemas.

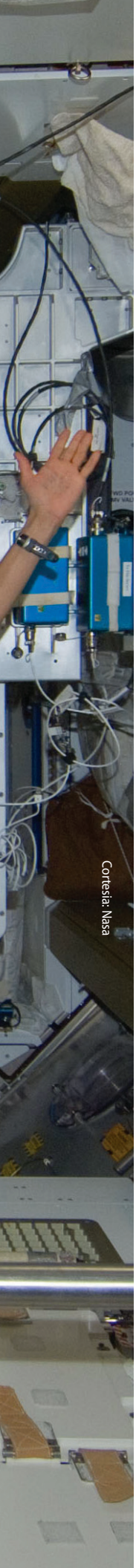
*O teorema Hales-Jewett trata do grau em que objetos de alta dimensionalidade devem necessariamente exibir alguma estrutura combinatória.

QUESTÃO DE PESO SOBRE A FALTA DE PESO NO ESPAÇO

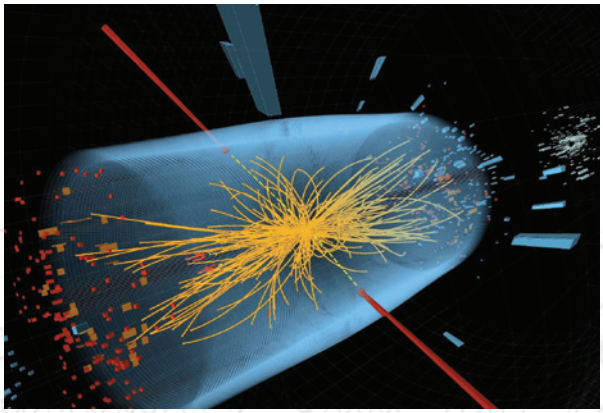
A Estação Espacial Internacional está transformando ficção científica em realidade. Experimentos realizados na estação espacial nos ajudarão a explorar a Lua e a viajar para asteroides e Marte, declarou Dan Burbank, astronauta da Nasa e comandante da Expedição 30. Esses experimentos também nos permitem estudar os efeitos no corpo humano da longa exposição à gravidade zero.

Desde 2000, um laboratório em órbita mantido principalmente por Estados Unidos, Rússia, Europa, Japão e Canadá recebe tripulações internacionais em sistema de rodízio e desenvolve mais de 500 experimentos projetados por cientistas de 16 países.

(Acima) A astronauta da Nasa Sunita Williams, comandante da Expedição 33 à Estação Espacial Internacional, acha a leveza da falta de peso suportável — e divertida.



Cortesia: Nasa



©AP Photo/CERN

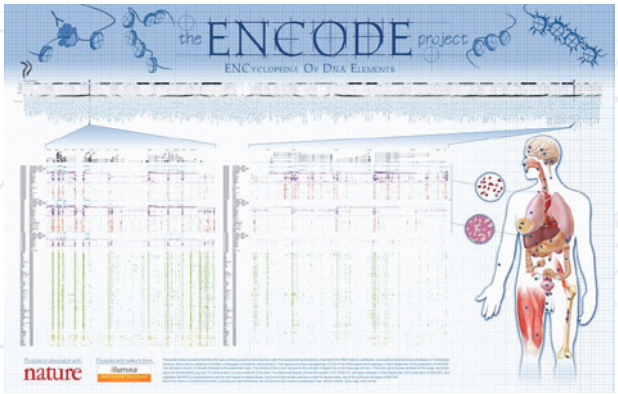
O bóson de Higgs? Acreditamos na Cern.

CONTAGEM DOS MICRO-ORGANISMOS QUE NOS FAZEM FUNCIONAR

A diversidade, a variedade e a função dos micro-organismos que vivem no corpo humano surpreenderam os cientistas participantes do Projeto Microbioma Humano (HMP) lançado pelos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA em 2008.Usando novos métodos potentes de informática, um grupo de aproximadamente 250 cientistas de cerca de 80 instituições de pesquisa do mundo todo realizou um censo de bactérias, vírus e outros micróbios — ao todo cerca de 10 mil espécies — que habitam a boca, o intestino e outras partes do nosso corpo.

O resultado mostra que cada um de nós tem cerca de dez vezes mais células microbianas do que células humanas, e elas têm quase cem vezes mais genes do que nós, segundo Curtis Huttenhower, que ajuda a coordenar o projeto. A flora microbiana difere enormemente entre as pessoas. No entanto, micróbios diferentes executam os mesmos tipos de funções em áreas específicas do corpo.

Os resultados podem ajudar os cientistas a entender os papéis desempenhados pelos micróbios durante mudanças associadas a doenças.



Cortesia: ENCODE/*Nature* magazine

(Fundo) Simplificação de radicais algébricos

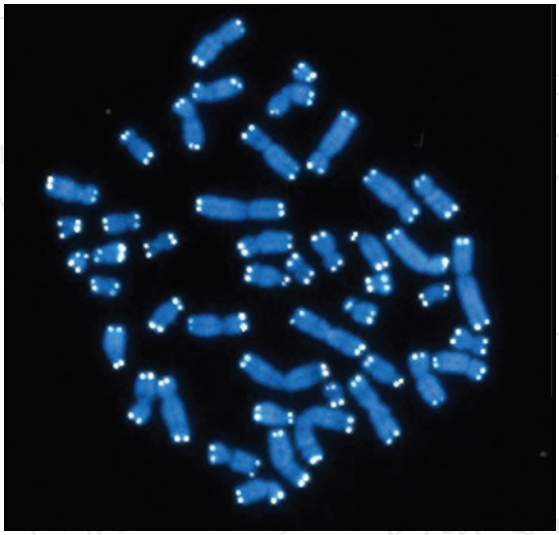
Cortesia: Giustino Carinci

QUEBRANDO ÁTOMOS E FRONTEIRAS

Na física de partículas, um cientista sozinho não tem chance. É preciso esforço conjunto de uns 10 mil cientistas e engenheiros de 600 instituições em mais de 100 países para descobrir uma partícula subatômica que possa ser o bóson de Higgs. O bóson de Higgs é a única partícula do nosso conhecimento de física de partículas que nunca foi observada, mas que é postulada pela matemática. Sua existência é respaldada por dois experimentos independentes desenvolvidos no Grande Colisor de Hádrons, um acelerador de partículas, na Organização Europeia de Pesquisa Nuclear, conhecida como Cern.

A Cern é o principal exemplo de colaboração internacional em ciência e tem desempenhado papel substantivo na melhoria das relações internacionais, com destaque para o período da Guerra Fria. Fundada em 1954 próximo a Genebra, a Cern cresceu e hoje inclui 20 Estados-membros europeus e recebe cientistas de mais de 20 países, inclusive dos Estados Unidos.

Desde novembro de 2012, as duas equipes vêm desenvolvendo experimentos complementares para verificar se a partícula que descobriram é realmente o bóson de Higgs.



©AP Photo/National Cancer Institute

Cromossomos humanos, onde o DNA reside e faz seu trabalho.

LIGANDO A LUZ SOBRE O DNA HUMANO

Genes — como trens — não funcionam sem interruptores.

Essa é a conclusão de cerca de 400 cientistas que trabalham em um projeto chamando Enciclopédia dos Elementos do DNA (Encode). Ao realizar mais de 1.600 experimentos ao longo de cinco anos, esses cientistas descobriram que a maior parte do DNA em nossas células não é inútil como se pensava anteriormente, mas está envolvida no processo de ligar e desligar genes, influenciando, portanto, o produto desses genes, controlando seu tempo e coordenando suas atividades com outros genes.

"A complexidade da nossa biologia reside não no número dos nossos genes, mas nos interruptores regulatórios", explicou Eric Green, chefe do Instituto Nacional de Pesquisa do Genoma Humano, dos EUA, que financia o Encode. A descoberta poderá ajudar na identificação de fatores de risco genéticos para doenças e no desenvolvimento de novos medicamentos e tratamentos. O Encode, lançado em 2003, destina-se a criar uma lista abrangente de elementos funcionais do **genoma humano** e a descobrir como eles funcionam em conjunto.

Genoma humano — Toda a informação genética de uma pessoa — cerca de 3 bilhões de pares de DNA.

Glossário

B

Biodegradável

— Capaz de ser decomposto por organismos vivos como bactérias.

Bioinformática

— O uso da tecnologia da computação para organizar, armazenar e analisar dados biológicos e bioquímicos.

Bóson de Higgs

— Partícula elementar hipotética que tem spin zero e grande massa e que, segundo algumas teorias, representa as massas de outras partículas elementares.

C

Catarata

— Opacidade do cristalino dos olhos que causa danos à visão e pode ser corrigida por cirurgia.

Célula

— Unidade autônoma que se autorreplica e é especializada em realizar determinadas funções no organismo.

D

DNA

— Ácido desoxirribonucleico, ácido nucleico localizado no núcleo da célula que carrega informações genéticas hereditárias para o crescimento, a divisão e a função da célula.

Doutorado (Ph.D., *Philosophiae* Doctor ou doutor em Filosofia)

— Diploma avançado de pós-graduação concedido após no mínimo quatro anos de estudo, conclusão de exames abrangentes e defesa de dissertação, trabalho escrito de pesquisa original na área de especialização.

E

Energia escura

— Forma hipotética de energia que produz uma força que se opõe à gravidade e é tida como a causa da expansão acelerada do universo.

Exoplanetas

— Planetas como a Terra localizados fora do nosso sistema solar.

F

Fibra

— Qualquer célula alongada ou estrutura filiforme como fibra de músculo ou de nervo.

G

Gene

— A unidade fundamental, física e funcional de hereditariedade composta de DNA e contendo instruções para fazer moléculas proteicas.

Genoma humano

— Toda a informação genética de uma pessoa — cerca de 3 bilhões de pares de DNA

H

Hipótese

— Proposição usada como base para o raciocínio, independentemente do fato de ser verdadeira

I

Imagem por ressonância magnética funcional (IRMf)

— Forma de obtenção de imagem do cérebro por ressonância magnética que pode identificar áreas do cérebro associadas a determinado processo, detectando mudanças na oxigenação e no fluxo sanguíneos.

M

Matéria escura

— Matéria não luminosa que não se consegue observar diretamente, mas cuja existência é sugerida pela pressão gravitacional que exerce na velocidade de rotação das galáxias e na presença de agrupamentos de galáxias

Microscópio confocal

— Microscópio leve com sistema óptico que rejeita informações de referência fora do plano focal e permite ver seções em série de um espécime.

Molécula

— Grupo de átomos ligados.

N

Nanopartícula

— Partícula microscópica cujo tamanho é medido em nanômetros (nm), normalmente menos de 100nm.

Neurônio

— Tipo de célula que recebe e envia mensagens do corpo para o cérebro e vice-versa por corrente elétrica.

Neurociência

— O estudo do sistema nervoso, como a neuroquímica e a psicologia experimental, que lida com a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso e do cérebro.

Núcleo atômico

— A parte central de um átomo composta de prótons e nêutrons.

O

Oftalmologista

— Médico especialista em cuidados dos olhos e da visão, incluindo pesquisa, diagnóstico da doença e cirurgia.

P

Partícula subatômica

— Qualquer unidade de matéria menor que o tamanho de um átomo.

Proteína

— Grandes moléculas de aminoácidos que são parte essencial da função de todos os organismos vivos.

T

Tecido

— Agregado de células em um organismo com estrutura e função semelhante ou idêntica.

Fontes: *Astronomy Today, Biology Online, Google, Free Online Dictionary, MedicineNet, Merriam-Webster Online Dictionary, Institutos Nacionais de Saúde, Instituto Nacional do Câncer*

Recursos adicionais

©tovovan/Shutterstock.com

Programas de ciência e cursos on-line internacionais

Coursera, empresa sem fins lucrativos que faz parceria com as principais universidades do mundo para oferecer cursos on-line gratuitos.

https://www.coursera.org/#about

---

edX, cursos on-line gratuitos oferecidos pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts e pela Universidade de Harvard.

https://www.edx.org/

Fogarty International Center, programa dos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA que financia pesquisas básicas, clínicas e aplicadas e capacitação para pesquisadores americanos e estrangeiros que trabalham no mundo em desenvolvimento. Facilita intercâmbios entre pesquisadores, fornece oportunidades de capacitação e apoia iniciativas de pesquisa promissoras em países em desenvolvimento.

http://www.fic.nih.gov/Pages/Default.aspx

Khan Academy, grupo sem fins lucrativos que hospeda no YouTube mais de 3 mil vídeos educativos destinados em sua maioria a alunos do ensino médio. Também oferece exercícios práticos automatizados e programa de cursos da ciência da computação.

https://www.khanacademy.org/

Parceria Tecnologia da Ciência e Especialistas em Inovação, parceria entre o Departamento de Estado dos EUA e dez sociedades profissionais de ciência e engenharia que possibilita a especialistas americanos interagir com públicos estrangeiros por meio de demonstrações práticas, palestras, sessões de mentoreamento, videoconferências, bate-papos e transmissões na internet (*webchats* e *webcasts*).

Rede de Pesquisa de Estudantes, parte do Programa Física de Sistemas Vivos da Fundação Nacional de Ciência dos EUA, é uma rede internacional de estudantes de pós-graduação e educadores que trabalham com a física de sistemas vivos. Esse programa inclui estágios de pesquisa e workshops.

http://pols.ucsd.edu/

Udacity, outra iniciativa que oferece gratuitamente cursos on-line de nível universitário.

http://www.udacity.com/

Udemy, empresa que permite a instrutores definir cursos on-line em uma ampla gama de matérias que variam de programação de computação a fotografia e ioga.

http://www.udemy.com/

Bibliotecas Virtuais de Ciências (PDF, 1.1MB), programa da Fundação Civil de Pesquisa e Desenvolvimento dos EUA, parceria público-privada. O programa fornece a comunidades de pesquisa em países em desenvolvimento acesso ao texto integral de publicações e bancos de dados de ciência e engenharia.

http://www.crdfglobal.org/docs/cibi-documents/virtual-science-libraries.pdf