

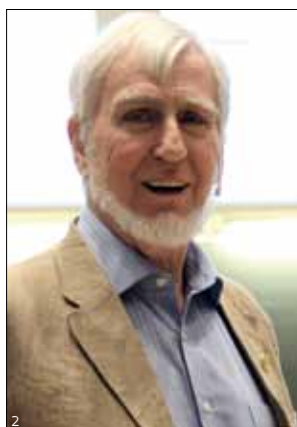
# Do LED azul ao GPS cerebral

Edição de 2014 do Prêmio Nobel destaca avanços em microscopia, neurociência e óptica

Pesquisadores dos Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, Noruega e França foram agraciados com o mais importante prêmio científico do planeta. A edição 2014 do Prêmio Nobel reconheceu contribuições que superaram barreiras da microscopia óptica tradicional, viabilizaram a produção de lâmpadas LED, identificaram como o cérebro mantém o senso de orientação no espaço e indicaram como grandes corporações devem ser reguladas.

Dois norte-americanos e um alemão ganharam o Nobel de Química por permitirem que microscópios enxerguem estruturas minúsculas dentro de células vivas. Eric Betzig, 54 anos, do Instituto Médico Howard Hughes, William Moerner, 61, da Universidade de Stanford, e Stefan Hell, 52, do Instituto Max Planck de Química Biofísica, foram os laureados pela Real Academia Sueca de Ciências. Desde o século XVII, microscópios ópticos viabilizaram o estudo de microrganismos, mas só até certo ponto. A microscopia óptica convencional tem uma limitação física, enunciada em 1873 pelo físico alemão Ernst Abbe: a sua resolução será inferior à metade do comprimento de onda da luz utilizada. Para a luz visível, esse limite é de 0,2 microm (milésimo de milímetro). Uma bactéria não é muito maior do que isso e havia pouca esperança de vislumbrar detalhes dentro das células.

A barreira do 0,2 microm persiste, mas os três cientistas encontraram uma maneira de driblar seus efeitos. Isso graças à capacidade de marcar as moléculas biológicas,



## MEDICINA

O casal norueguês Edvard e May-Britt Moser (esq.) e o norte-americano John O'Keefe: como as pessoas se orientam em espaços complexos e distintos



**FÍSICA**

Nakamura (esq.), Amano e Akasaki (abaixo): transformação na forma como o mundo é iluminado



**ECONOMIA**

Tirole: como regular setores com poucas empresas poderosas

acoplando-as a uma proteína, chamada GFP, que em certas condições se torna fluorescente. As descobertas de Betzig, Moerner e Hell transformaram a microscopia em nanoscopia: o nanômetro, ou milionésimo de milímetro, é a escala das moléculas individuais. O desenvolvimento permitiu ver como são formadas as ligações nervosas no cérebro ou acompanhar proteínas envolvidas em doenças como Parkinson ou Alzheimer. “A microscopia, que era uma técnica biológica, passou a ser uma técnica química”, afirmou Sven Lidin, presidente do comitê do Nobel de Química.

Em 2000, Hell desenvolveu o primeiro método, no qual dois feixes de *laser* são usados. Um deles estimula moléculas fluorescentes a brilharem, enquanto o outro cancela todo brilho, exceto os de volumes na escala nanométrica. Ao digitalizar a amostra, o microscópio consegue gerar uma imagem com uma resolução bem melhor que o limite estipulado por Abbe. Seis anos depois, Betzig e Moerner estabeleceram as bases

para o segundo método, que consiste na possibilidade de ligar e desligar a fluorescência individual das moléculas. Assim, os cientistas conseguem fazer várias imagens de uma mesma área, permitindo que apenas uma molécula brilhe de cada vez. A sobreposição produz uma imagem em resolução superior à do limite de 0,2 micrón.

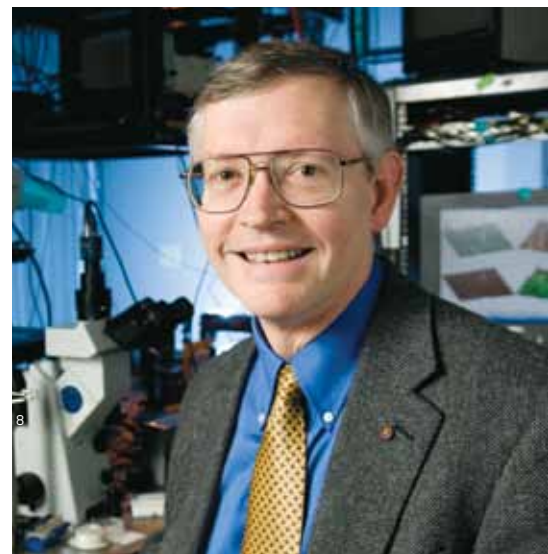
**GPS INCRUSTADO NO CÉREBRO**

O Nobel de Medicina ou Fisiologia coube ao trio de pesquisadores John O’Keefe, 75 anos, da Universidade College London, na Inglaterra, e o casal May-Britt, 51, e Edvard Moser, 52, da Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia de Trondheim, pela sua descoberta de um conjunto de células que constitui um sistema de posicionamento que permite ao cérebro se orientar em ambientes. “Este GPS interno permite nos orientarmos no espaço e demonstra a existência de uma base celular para uma função cognitiva de alto nível”, informou o comunicado do Comitê Nobel.



**QUÍMICA**

Stefan Hell (esq.), Eric Betzig e William Moerner (dir.): transformação da microscopia em nanoscopia



## “Vivemos a era da luz LED, que amplia as possibilidades de aplicação da óptica”, diz o físico Vanderlei Bagnato

A contribuição de O’Keefe e do casal Moser respondeu a uma pergunta que desafiava os neurocientistas: como o cérebro consegue desenvolver um mapa do ambiente que o rodeia e como as pessoas se orientam em espaços complexos e distintos com base nesse mapa? O’Keefe identificou os primeiros componentes celulares desse sistema de posicionamento em 1971. À época, observou que um grupo de neurônios em uma região do cérebro chamada hipocampo era sempre ativada quando camundongos eram colocados em lugares específicos mais de uma vez. Ou seja, o cérebro marcava esses ambientes como pontos de referência. Ele batizou tais neurônios de “células de posicionamento”.

Em meados dos anos 1990, O’Keefe recebeu em seu laboratório dois pós-doutorandos noruegueses: May-Britt e Edvard Moser. Eles se interessaram pelas células de posicionamento e, quando retornaram a seu país, investiram nessa linha de pesquisa investigando as ligações entre essas e outras células nervosas. Observaram que, numa estrutura cerebral próxima do hipocampo chamada córtex entorinal, certas células se ativavam quando o roedor passava numa determinada posição do espaço.

Deixaram os animais circularem livremente e monitoraram suas atividades cerebrais por meio de eletrodos. Assim, registraram os locais em que as células do córtex entorinal se ativavam. Em 2005, anunciaram num artigo publicado na revista *Nature* que os locais de ativação formavam uma grade hexagonal que denominaram “células em grelha”, que constituíam um sistema de coordenadas espaciais.

### A LUZ QUE FALTAVA

Um trio de pesquisadores japoneses ganhou o Nobel de Física. Isamu Akasaki, 85, e Hiroshi Amano, 54, ambos da Universidade de Nagoya, no Japão, e Shuji Nakamura, 60, da Universidade da Califórnia, Santa Bárbara, nos Estados Unidos, desencadearam uma transformação na forma como o mundo é iluminado, com mais economia de energia. Eles desenvolveram, no início dos anos 1990, um diodo emissor de luz (LED) azul que permitiu a criação de fontes de luz branca eficientes e ambientalmente sustentáveis, as lâmpadas LED.

LEDs são dispositivos eletrônicos que convertem energia elétrica em luz, utilizando materiais semicondutores. “Nos LEDs, a eletricidade é convertida em

## Os vencedores do Ig Nobel

Todo mês de setembro, em uma cerimônia no Teatro Sanders da Universidade Harvard, cerca de mil espectadores prestigiam o mais excêntrico prêmio da ciência. Trata-se do Ig Nobel, que destaca pesquisas cujas premissas parecem piada (mas não são) e “se destinam a celebrar o incomum, honrar o imaginativo – e estimular o interesse das pessoas em ciência, medicina e tecnologia”, conforme define a revista *Annals of Improbable Research*, que desde 1991 organiza a premiação. O Ig Nobel de Física foi atribuído a um grupo de pesquisadores do Japão que se dedicou a investigar por que

cascas de banana são escorregadias. O trabalho, publicado na revista *Tribology Online*, mediu o atrito entre um sapato, uma casca de banana e o chão. Na categoria Neurociência, venceu um grupo de pesquisadores chineses e canadenses que analisou, por meio de ressonância magnética, como funcionam os cérebros de pessoas que veem o rosto de Jesus Cristo em torradas. O prêmio de Psicologia reconheceu a contribuição de um artigo publicado na revista *Personality and Individual Differences* que investigou a relação entre o hábito de ficar acordado até tarde e a probabilidade de se tornar

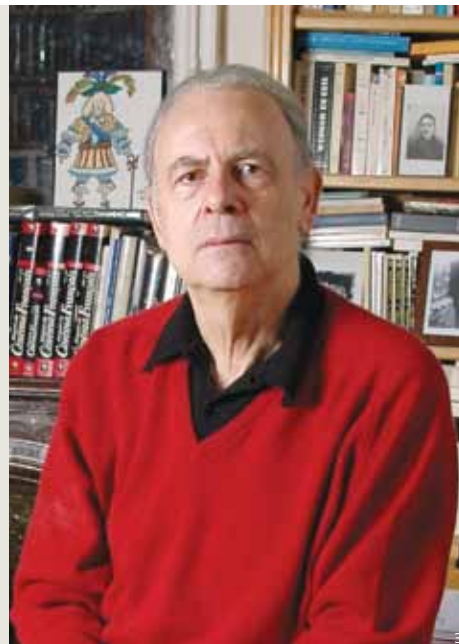
um psicopata. Na categoria Saúde Pública, a vitória coube a pesquisadores de quatro países que avaliaram se viver com um gato é ou não perigoso para a saúde mental. O Ig Nobel de Biologia, conquistado por pesquisadores da Alemanha, República Tcheca e Zâmbia, documentou que os cães, quando defecam e urinam, preferem alinhar o eixo de seu corpo com o eixo geomagnético norte-sul da Terra. O artigo foi publicado na revista *Frontiers in Zoology*. O prêmio de Economia foi conferido ao Instituto Nacional de Estatística da Itália, por incluir as receitas com prostituição, contrabando e outras atividades ilícitas

nos cálculos do tamanho da economia. O prêmio de Medicina coube a pesquisadores da Índia e dos Estados Unidos que demonstraram a eficiência de usar tiras de carne de porco para conter hemorragias nasais persistentes. Pesquisadores da Noruega, Estados Unidos, Canadá e Alemanha ganharam o Ig Nobel de Ciência sobre o Ártico ao testarem como as renas reagem quando viam humanos fantasiados de ursos polares. Pesquisadores espanhóis levaram o prêmio na categoria Nutrição: eles testaram o uso de bactérias encontradas nas fezes de bebês na fermentação de linguças.



## Memória e luta contra a violência

Além das categorias científicas e de economia, também foram anunciados os vencedores dos prêmios Nobel da Paz e de Literatura. O escritor Patrick Modiano, de 69 anos, tornou-se o 11º francês contemplado com o Nobel de Literatura. Foi escolhido, segundo o comitê de premiação, por sua sensibilidade em lidar com temas como a memória e o esquecimento e em abordar o período da ocupação nazista, pano de fundo de muitos de seus mais de 30 romances. Já o Nobel da Paz foi para Malala Yousafzay, paquistanesa de 17 anos, e para o engenheiro indiano Kailash Satyarthi, de 60 anos. O reconhecimento se deu pela luta de ambos contra a violência imposta a jovens e crianças e pela garantia de seu direito à educação.



### LITERATURA

Patrick Modiano é o 11º francês a ganhar o Nobel na categoria, com uma obra cujos temas são a memória, a identidade e a culpa



### PAZ

O indiano Satyarthi e a paquistanesa Malala: reconhecimento pela luta contra a violência e pela educação de crianças e jovens

partículas de luz — os fótons —, levando a ganhos na eficiência em relação a outras fontes de energia em que a maioria da eletricidade é convertida em calor e apenas uma pequena parte em luz”, informou a Real Academia Sueca das Ciências. O desenvolvimento do LED azul é recente. Até meados dos anos 1990, apenas diodos de luz verde e vermelha haviam sido criados. Mas era necessário um terceiro componente para obter luz branca, hoje usada em toda parte para a iluminação.

O professor Isamu Akasaki e seu aluno de doutorado Amano trabalhavam

juntos na Universidade de Nagoya. Já Nakamura estava numa pequena empresa japonesa, a Nichia Chemicals. Os três cientistas apostavam que o material semicondutor para obter uma emissão de luz azul deveria ser o nitreto de gálio — e trataram de obter cristais de alta qualidade do composto. Usando métodos diferentes, criaram em 1992 os primeiros LEDs azuis.

Para o físico Vanderlei Salvador Bagnato, professor do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), em São Carlos, o principal mérito dos pesquisadores laureados com o Nobel foi obter o elemento que faltava para desencadear o que ele chama de terceira revolução da óptica. “As lâmpadas incandescentes constituíram a primeira revolução, pois tiraram a humanidade da escuridão”, diz Bagnato, que é coordenador do Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CePOF), um dos Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid) da FAPESP. Depois, ele observa, veio o *laser*, e com ele uma nova forma de emissão de luz. “Agora vivemos a era da luz LED, que vem ampliando as possibilidades de aplicação da óptica, tanto na comunicação quanto na iluminação”, afirma o professor.

### COMO REGULAR CORPORAÇÕES

As análises acerca do poder de mercado de grandes corporações renderam ao francês Jean Tirole, de 61 anos, o Prêmio Nobel de Economia de 2014. Ele foi agraciado por investigar como as grandes empresas devem ser reguladas de forma a evitar que os consumidores sejam prejudicados. “Jean Tirole tem importantes contribuições teóricas em várias áreas, mas esclareceu, especialmente, como entender e regular setores com poucas empresas poderosas”, informou a nota da Academia Sueca. Pesquisador da Universidade de Ciências Sociais de Toulouse, ele mostrou teoricamente que algumas regras, como limitar preços dos monopólios e proibir a cooperação entre empresas concorrentes para evitar cartéis, podem funcionar bem sob certas condições, mas têm mais efeitos negativos do que positivos em outras circunstâncias. Suas análises sobre empresas com poder de mercado resultaram em uma teoria que mostrou aos governos como lidar com fusões e cartéis e regular monopólios. Para o economista francês, a política de regulamentação da concorrência deve ser cuidadosamente adaptada às condições específicas de cada indústria. ■