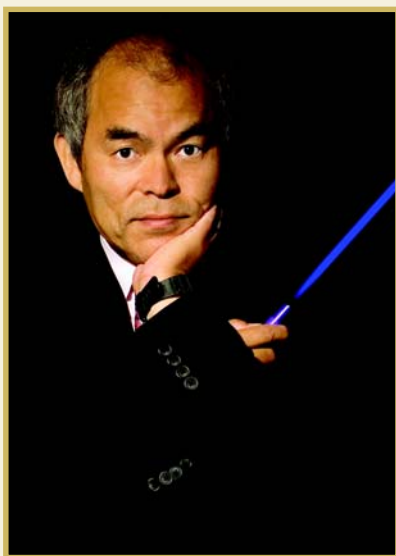


O NOVO EDISON



RANDY LAMB, UCSB

Shuji Nakamura

No ano passado, em uma reunião da Sociedade Brasileira de Física, ao surgir o nome de Shuji Nakamura durante uma apresentação, um dos participantes comentou em voz alta: “Ele certamente vai ganhar o prêmio Nobel.” Intrigados, alguns presentes quiseram saber por quê. Resposta: ele inventou o LED branco, que, estima-se, em uma década, vai pôr fim ao reinado mais que centenário da lâmpada incandescente, inventada pelo norte-americano Thomas Edison (1847-1931). LED é a sigla inglesa para designar diodos emissores de luz. São aquelas lampadzinhas (em geral, vermelhas) encontradas em muitos aparelhos eletrônicos. Se comparados com as ‘primas’ incandescentes, os LEDs (incluindo a versão branca de Nakamura) duram 100 vezes mais, são menores, emitem mais luz, gastam menos energia, esquentam bem menos, não empregam vidro, filamento ou mercúrio, não têm partes móveis. Estima-se que em 10 anos os LEDs brancos invadirão os lares do planeta. E passarão a levar luz a locais sem eletricidade, pois funcionam com baterias solares. Nascido em 1954, esse engenheiro formado pela Universidade de Tokushima começou sua carreira em uma pequena empresa química no interior do Japão. Foi de lá que, no início da década de 1990, passou a surpreender especialistas da área, depois de apresentar ao mundo os LEDs branco, azul e verde, bem como o *laser* azul. Desde 2000, é professor catedrático na conceituada Universidade da Califórnia, em Santa Bárbara, cujo lema é, ironicamente, *Fiat lux* (algo como ‘Que se faça a luz’). Do Japão, Nakamura concedeu esta entrevista à *Ciência Hoje*.

Cássio Leite Vieira

Ciência Hoje/RJ

No próximo dia 8 de setembro, o senhor vai receber, em Helsinque, o Prêmio de Tecnologia do Milênio, uma versão finlandesa, bienal (e mais polpuda) do Prêmio Nobel. Ao receber o cheque de 1 milhão de euros (R\$ 2,8 milhões), o senhor se tornará milionário, literalmente. Como acha que essa significativa quantia irá mudar sua vida?

Metade do prêmio irá para o pagamento de impostos. Portanto, a quantia, no final das contas, será menor que 1 milhão. Posto de modo simples, esse dinheiro não afetará meu cotidiano.

O senhor disse, em uma entrevista, que pretende doar parte do prêmio para instituições e universidades cuja linha de pesquisa seja voltada à disseminação da iluminação no mundo, principalmente no Terceiro Mundo. Por quê?

Um terço da população do planeta não tem nem eletricidade, nem iluminação. No entanto, com os LEDs brancos que inventei, a iluminação poderia chegar até eles. Em muitas regiões dos países em desenvolvimento, não há iluminação à noite. Os LEDs brancos, ligados a pequenas baterias alimentadas por células solares, poderiam ser usados como fontes de luz nesses lugares.

O que o senhor pretende fazer com o resto do dinheiro do prêmio?

Neste momento, não tenho a menor idéia.

Em termos de economia de energia, o senhor poderia nos dar uma idéia sobre as principais diferenças entre um LED branco e uma lâmpada incandescente? Em comparação com esta última, quanto tempo a mais duraria um LED branco?

A eficiência de um LED branco é cerca de 10 vezes mais alta que a de uma lâmpada incandescente convencional. Portanto, podemos dizer que, caso a fonte de alimentação seja a mesma, um LED branco poderia funcionar por um período 10 vezes maior.

Seria possível calcular quanta energia seria economizada, por exemplo, nos Estados Unidos, caso ocorra a substituição das lâmpadas incandescentes e fluorescentes por lâmpadas de estado sólido, ou seja, LEDs?

A iluminação com LED branco poderia ser empregada para diminuir o consumo de energia, bem como para poupar recursos [energéticos]. Por volta de 2025, a eletricidade usada no mundo para iluminação cairia pela metade. Só nos Estados Unidos, calcula-se que, até 2020, a iluminação à base de LED branco evitaria a construção de 133 usinas. Em outras palavras, 133 usinas com capacidade de 1 mil megawatts cada poderiam deixar de ser construídas. O

Departamento de Energia norte-americano estima que, também por volta de 2020, cerca de US\$ 100 bilhões [R\$ 215 bilhões] em recursos energéticos terão sido poupados, caso a iluminação seja feita por LEDs. Essa troca também reduziria a emissão de gases do efeito estufa, pois grande parte da energia vem da queima de combustíveis fósseis. Os Estados Unidos, por exemplo, deixariam de emitir 258 milhões de toneladas métricas de carbono. Em termos mundiais essa substituição, conseqüentemente, diminuiria drasticamente os efeitos do aquecimento global. Isso ajudaria todos os países a reduzir suas emissões, em acordo com o Protocolo de Kyoto.

Parece que os LEDs brancos já são usados nos faróis de certas marcas de automóveis. O senhor recebe direitos de patente (*royalties*) por isso?

O senhor poderia citar outras aplicações em uso para os LEDs brancos?

Não recebo *royalties* nem posso recebê-los, pois todas as patentes de produtos que inventei no Japão pertencem à empresa em que trabalhei lá. Os LEDs brancos são empregados como luz de fundo em telas

A eficiência de um LED branco é cerca de 10 vezes mais alta que a de uma lâmpada incandescente convencional

de cristal líquido de telefones celulares e de aparelhos de televisão, em projetores portáteis, na iluminação geral de edifícios, casas e exteriores, em equipamentos médicos.

Quando o senhor acha que os preços dos LEDs brancos serão acessíveis para uso doméstico?

Acho que em uns 10 anos eles passarão a ser empregados para iluminação doméstica.

O LED branco e o laser azul parecem ser as 'estrelas' entre seus inventos. E quanto ao LED azul e o verde? Para que eles servem?

Os LEDs brancos são feitos a partir dos LEDs azuis, acrescentando-se [o elemento químico] fósforo. Então, sem o LED azul, não seria possível desenvolver o branco. Em certas aplicações, como nos projetores portáteis e nos aparelhos de televisão com tela de cristal líquido, os fabricantes gostam de usar LEDs azuis, verdes e vermelhos. Em semáforos, por exemplo, deve-se necessariamente usar LEDs verdes. Portanto, há muitas aplicações para eles.

Ao tomar conhecimento de que havia sido premiado, o senhor disse: "Algum dia, haverá iluminação" ▶

Para os jovens físicos que iniciam uma carreira experimental, um conselho: rompa com o senso comum e tente coisas incomuns

em partes do mundo em que, hoje, nem mesmo há eletricidade.” Como a tecnologia desenvolvida pelo senhor poderia melhorar a qualidade de vida de pessoas que moram em países em desenvolvimento?

Em muitas regiões de países em desenvolvimento, não há eletricidade. No entanto, como já disse, os LEDs brancos poderiam funcionar com pequenas baterias que, por sua vez, seriam alimentadas pela luz solar. Com isso, esses locais poderiam ser iluminados à noite e, assim, as pessoas poderiam ler livros, ou seja, estudar. A educação e a conscientização de mulheres que vivem em certas regiões do planeta são importantes para controlar as altas taxas de natalidade. Vale acrescentar que os LEDs que emitem luz na faixa do ultravioleta são usados para a purificação de água e ar.

Outros pesquisadores em sua área passaram décadas tentando fazer o que o senhor fez desde o momento em que anunciou a primeira de suas invenções no início da década de 1990. Por que o senhor acha que conseguiu fazer antes de todos?

LEDs, bem como diodos emissores de luz *laser* (LDs), são as mais avançadas fontes de luz. Na década de 1980, a luz azul estava faltando na área de LEDs e LDs. Se essa cor estivesse disponível, poderíamos fazer qualquer outra delas, incluindo o branco. E esses LEDs e LDs seriam certamente usados em mostradores, iluminação etc. Muitos pesquisadores estavam tentando desenvolver LEDs e LDs azuis. Eu queria fazer o mesmo. No entanto, no meu caso, selecionei materiais baseados no nitreto de gálio [GaN] para desenvolver esses dois componentes. Na década de 1980, a esmagadora maioria dos pesquisadores dessa área estava usando materiais contendo seleneto de zinco [ZnSe]. Achei que o nitreto de gálio seria bem melhor, porque ele é fisicamente mais robusto, e, ao mesmo tempo, eu queria fazer algo diferente do que estavam fazendo as grandes empresas.

O senhor poderia explicar para um leitor não especializado por que o nitreto de gálio tem sido tão fundamental para o desenvolvimento de suas inovações? Como e quando o senhor percebeu que esse composto daria frutos tão revolucionários?

A emissão de luz colorida por um LED é determinada pelo tipo de material com que ele é feito. Para a

emissão da cor azul, estão disponíveis apenas esses dois tipos de materiais que já citei: o seleneto de zinco e o nitreto de gálio. Em 1992, tive sucesso em produzir o primeiro LED azul, embora ele não fosse muito brilhante. No entanto, a vida média dele era superior a 10 mil horas de funciona-

mento, enquanto os LEDs azuis à base de seleneto de zinco duravam menos de uma hora. Isso me deu bastante confiança de que o nitreto de gálio era o melhor material para construir LEDs azuis.

O senhor passou algum tempo, no início de sua carreira, trabalhando como um jovem engenheiro em uma empresa química no interior do Japão.

O senhor acha que esse tipo de trabalho foi importante para sua formação como cientista?

Sim, porque podemos aprender o quão importante é fazer produtos no menor tempo possível. Na universidade, trabalhamos principalmente voltados para o desenvolvimento de idéias, teorias ou a construção de um protótipo. Mas fazer produtos reais é um campo completamente distinto. E sabemos que é importante fazer produtos reais para aplicações reais.

Como é seu dia-a-dia? O senhor vai ao laboratório todos os dias ou seu trabalho exige que parte significativa de sua rotina diária seja dedicada a assuntos administrativos e outros problemas burocráticos?

Sim, vou à universidade todos os dias. No entanto, lá [no laboratório], meus estudantes fazem os experimentos sozinhos, e eu apenas os supervisiono. Isso me obriga a ter reuniões constantes com eles.

É atribuída a Thomas Edison a seguinte expressão: “Invenção é 1% de inspiração e 99% de transpiração”. O senhor diria que esse tipo de receita também se aplica em seu caso?

Eu diria que são 99% de esforço e 1% de sorte.

A propósito, como o senhor se sente sendo comparado a Thomas Edison, um homem considerado o maior inventor de todos os tempos? Muito orgulhoso.

Que tipo de conselho o senhor daria para um jovem físico que esteja pensando em iniciar sua carreira como um experimental?

Rompa com o senso comum e tente coisas incomuns. Desse modo, você terá a chance de fazer uma descoberta importante cuja probabilidade de que seja alcançada por outros é muito pequena. Se não fizer assim, a chance de você chegar a uma descoberta importante será praticamente zero. ■