



FOTO: CECERO RODRIGUES

É quase certo que, em um futuro próximo, os metamateriais tornarão realidade o sonho de brincar de Saci

O SACI E A FÍSICA DA INVISIBILIDADE

Toda uma geração de brasileiros – entre os quais me incluo – passou a infância ouvindo as histórias de Pedrinho e Narizinho, as maldades da Cuca e as intervenções precisas do Saci, cuja característica mais marcante era a de se tornar invisível por meio de seu gorro vermelho.

Além de salvar Narizinho dos apuros, a invisibilidade do saci servia também para fazer cócegas nos outros e praticar todo tipo de diabruras. Esse poder era (e continua sendo) o sonho de muitas crianças.

O desejo da invisibilidade tem longa história: o filósofo grego Platão (427-347 a.C.) contava que um pastor, Giges, havia descoberto um anel que o tornava invisível. Giges, então, assassina o rei, se relaciona com a rainha, se torna governante do país e gera uma longa linhagem de reis. Mais recentemente, no cinema, Harry Potter consegue se safar de situações complicadas com uma capa de invisibilidade (ver ‘Manto da invisibilidade: mais próximo da realidade’, em *CH* 260, e ‘Sob o manto da invisibilidade’, em *CH* 286).

Mas as leis da física permitem que alguém ou algo se tornem invisíveis?

Sim! Embora a tecnologia não esteja ainda madura.

Invisibilidade é um dos tópicos de física aplicada mais interessantes da atualidade. É, nesse tema, há dois protagonistas: os metamateriais e a capacidade de manipulação da luz (ondas eletromagnéticas).

Mas, antes de falar deles, devemos lembrar que o ato de ver significa decodificar a luz (ondas eletromagnéticas) que chega aos nossos olhos. E, por vezes, essa decodificação engana nossos cérebros, por meio das ilusões de óptica. Uma bem corriqueira: a colher mergulhada em um copo com água parece ‘quebrada’.


Esse fenômeno ocorre por causa de uma mudança que a velocidade da luz sofre ao passar do ar para a água e vice-versa. O quanto a colher parece ‘torta’ tem a ver com duas propriedades eletromagnéticas (constante

dielétrica e permeabilidade magnética) da água e do ar.

Nos materiais à nossa volta, os valores dessas duas grandezas são positivos e próximos a um – quando comparados com os valores delas do vácuo. Tornar um objeto invisível consiste em alterar a propagação da luz em torno dele, de modo que a luz que viria do objeto não incida em nossos olhos (ou em uma câmara fotográfica), o que esconderia a presença do objeto.

Em 1968, o físico ucraniano Victor Veselago imaginou materiais que fariam a luz se comportar de forma peculiar. Seu trabalho foi praticamente ignorado por uns 30 anos, considerado só uma curiosidade matemática. Recentemente, porém, suas ideias se corporificaram nos chamados metamateriais, que podem ser fabricados com valores negativos para aquelas duas grandezas, fazendo a luz não se espalhar e chegar até nós ou a um sensor. Esses novos materiais têm vastas aplicações, como na engenharia elétrica e de comunicações, física dos materiais, optoeletrônica, óptica clássica, nanociência e para uso militar.

Recentemente, o físico Felipe Pinheiro e colegas, do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), publicaram, no periódico *Physical Review Letters*, proposta teórica correlata para tornar um cilindro invisível. Isso ocorreria ao se recobrir o cilindro com uma camada de um metamaterial cujas propriedades poderiam ser controladas por um campo magnético externo aplicado sobre ele. Os raios de luz que incidissem no cilindro não seriam espalhados e, portanto, não chegariam a nossos olhos (ou câmeras fotográficas). Ou seja, o cilindro se tornaria invisível.

O trabalho desse grupo da UFRJ se insere em uma intensa atividade teórica e experimental no mundo atual. E, é quase certo que, em um futuro próximo, os metamateriais tornarão realidade o sonho de brincar de Saci. 

JOÃO TORRES DE MELLO NETO
Instituto de Física,
Universidade Federal do Rio de Janeiro
joaodemelloneto@cienciahoje.org.br