

## **Radiação de calor em nanoescala desafia Lei de Planck**

### **Física**

Enviado por:

Postado em:30/07/2013

Onda de calor A Física está decididamente sendo invadida por uma "onda de calor" - mais especificamente, sobre mudanças radicais na forma como a ciência compreende e interpreta o calor. Depois de uma proposta inusitada para marcar o tempo pelo calor, demonstrou-se que o calor pode ser manipulado como se fosse luz, usando lentes e espelhos. Mas as duas novidades mais radicais vieram com a demonstração, feita por equipes separadas, de que a energia pode ser transportada diretamente do frio para o calor e que, em escala atômica, o calor se concentra e não aquece todos os lugares. Agora, Christian Wuttke e Arno Rauschenbeutel, da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, fizeram uma descoberta ainda mais surpreendente, que mexe com um dos pilares da física, a chamada Lei de Planck, ou "lei da radiação dos corpos negros". Lei de Planck Em 1900, o físico Max Planck estruturou uma fórmula que descreve a radiação de calor dos corpos como uma função da sua temperatura, estabelecendo as bases para a física quântica. Sua teoria descreve a radiação de uma ampla variedade de objetos, da luz emitida pelas estrelas até a cor de uma bijuteria brilhante, passando pela invisível radiação de calor, que pode ser registrada com câmeras de infravermelho. Mas, embora a teoria possa ser aplicada a muitos sistemas diferentes, o próprio Planck já sabia que ela não era universal e teria que ser substituída por uma teoria mais geral quando objetos muito pequenos fossem envolvidos. Esses objetos muito pequenos começaram a ser envolvidos de fato nas pesquisas com o desenvolvimento das nanociências e com a criação das ferramentas para a nanotecnologia. Em 2009, por exemplo, Sheng Shen e seus colegas do MIT demonstraram que, quando dois objetos muito pequenos ficam próximos o suficiente, abre-se um buraco na Lei de Planck, um fenômeno com possibilidades de aplicação em discos rígidos e na geração de energia termovoltaica: Na distância certa, nanotecnologia fica fora da lei Lei geral da radiação termal Agora, a dupla austríaca trabalhou não com distâncias, mas especificamente com a dimensão das partículas, conforme previsto por Planck. E descobriram que, quando os objetos são menores do que o comprimento de onda da radiação termal, o calor não se irradia da "forma eficiente" verificada nos corpos maiores. Ao verificar isto experimentalmente, os dois cientistas desenvolveram uma teoria mais genérica da radiação termal. E não se trata apenas de uma teoria, a descoberta é importante para o gerenciamento do calor em nanodispositivos - nas dimensões que os processadores de computador estão chegando - e para a ciência dos aerossóis, micropartículas que ficam dispersas na atmosfera e que influenciam o clima. "A radiação térmica de um pedaço de carvão pode ser descrita perfeitamente pela lei de Planck, mas o comportamento das partículas de fuligem na atmosfera só podem ser descritas por uma teoria mais geral, que pudemos agora confirmar em nosso experimento," disse Rauschenbeutel. Impacto dos aerossóis sobre o clima ainda é pouco conhecido Fibras ópticas ultrafinas O experimento consistiu em enviar luz através de fibras ópticas ultrafinas, com um diâmetro de apenas 500 nanômetros. Os pesquisadores então mediram a quantidade de energia óptica que foi convertida em calor e, a seguir, irradiada para o ambiente. "Pudemos mostrar que as fibras levam muito mais tempo para alcançar a temperatura de equilíbrio do que uma simples aplicação da lei de Planck poderia sugerir," disse Rauschenbeutel. "Entretanto, nossos achados estão em perfeito

acordo com a teoria mais geral da eletrodinâmica flutuacional, que permite levar a geometria e a dimensão do corpo em consideração," completou o pesquisador. O grupo trabalha com fibras ópticas ultrafinas para transportar informações quânticas. Para isso, é muito importante entender bem o comportamento termal dessas fibras porque qualquer variação no transporte efetivo do calor cria um risco real de que as fibras derretam-se quando os dados são transmitidos. Esta notícia foi publicada em 22/07/2013 no site <http://www.inovacaotecnologica.com.br>. Todas as informações contidas são responsabilidade do autor.