

GATO DE LUZ

Método controla distribuição da intensidade luminosa e permite codificar imagens complexas em alta resolução em feixe de laser

Eduardo Geraque

Dois pesquisadores do Laboratório de Tecnologias Quânticas do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC-USP) desenvolveram um método que pode controlar com mais agilidade e precisão a distribuição da intensidade luminosa de um feixe de laser. Para mostrar que a técnica funciona, eles codificaram uma imagem em alta definição de um gato em um feixe de laser. Em vez de gerar um ponto luminoso estreito e focalizado, como faz uma ponteira laser, a projeção desse tipo de luz manipulada pela abordagem pode formar o retrato de um felino ou qualquer outro padrão programado.

“O trabalho é uma prova de princípio para ilustrar como padrões complexos e intrincados podem ser codificados e reproduzidos com alto grau de detalhe e fidelidade por meio da técnica proposta por nós”, afirma o físico Sérgio Muniz, do IFSC, um dos autores do estudo, ao lado de seu aluno de mestrado Pedro Faleiros Silva. O resultado foi apresentado em meados do ano passado e publicado no periódico *SBFoton International Optics and Photonics Conference* (SBFoton IOPC).

Em laboratório, os pesquisadores fizeram com que o feixe de laser fosse refletido em um dispositivo chamado modulador espacial de luz (SLM), construído com cristal líquido. Cada pixel desse dispositivo ultrarrefinado pode ser controlado por campos elétricos, programados por um computador. Dessa forma, os cientistas modulam a fase e controlam a interferência da intensidade da luz ponto a ponto e conseguem distribuí-la no padrão que desejam.

O nível de domínio de parâmetros da luz alcançado com o experimento pode ser útil para aprimorar

as chamadas pinças ópticas. Esses dispositivos usam o laser para segurar e movimentar objetos microscópicos, como nanopartículas, átomos, moléculas e condensados de Bose-Einstein, uma fase da matéria em que um gás rarefeito apresenta átomos resfriados a uma temperatura perto do zero absoluto, condição que o faz manifestar certas propriedades quânticas. “As pinças ópticas são uma ferramenta para controlar a matéria com extrema precisão, sem tocar diretamente nela”, explica Muniz. “Em experimentos com átomos ultrafrios, elas são fundamentais para não esquentar o sistema. Do contrário, os átomos seriam aquecidos até a temperatura do objeto com que tiveram contato.”

Por ora, além de codificar imagens, a nova técnica está sendo estudada em simulações quânticas com átomos ultrafrios e no controle de nanopartículas com pinças ópticas. Os autores do estudo dizem que o método permite o controle da luz de um feixe de laser sem a necessidade de recorrer a algoritmos de computador complicados. Mas mais trabalhos precisam ser feitos para confirmar o potencial da abordagem. ■

Retrato de gato gerado em feixe de laser por meio de técnica criada na USP de São Carlos

Projetos

1. CePOF – Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (nº 13/07276-1); Modalidade Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid); Pesquisador responsável Vanderlei Salvador Bagnato (USP); Investimento R\$ 56.134.472,17 (para todo o projeto).

2. Desenvolvimento de novas plataformas experimentais para o estudo de nanotermodinâmica e a relação informação-energia na interface clássico-quântica (nº 19/27471-0); Modalidade Auxílio à Pesquisa – Regular; Pesquisador responsável Sérgio Muniz (USP); Investimento R\$ 123.037,50.

Artigo científico

SILVA, P. F. e MUNIZ, S. R. Generating arbitrary laser beam shapes through phase-mapped designed beam splitting. *SBFoton International Optics and Photonics Conference* (SBFoton IOPC), 5 jul. 2021.