

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



Produção e caracterização de diferentes tipos de feixes por meio da holografia

Alecsander S. Monteiro, Tiago de Assis Moura, Marcio Santos Rocha

Holografia, feixes, momento angular

Introdução

A pinça óptica é uma técnica que utiliza feixes altamente focalizados para manipular objetos muito pequenos, criando uma armadilha devido às forças ópticas geradas pela interação entre a partícula e o laser. Essas armadilhas estão próximas à região focal da objetiva e geralmente são usadas para manipular partículas dielétricas ou metálicas com feixes gaussianos. Avanços tecnológicos permitiram a geração de feixes diferentes, como feixes de Bessel e vórtices ópticos, por meio da holografia. Este estudo inicial envolve uma revisão bibliográfica para compreender as características desses feixes e as trocas de momento angular e linear ao usá-los, preparando o terreno para futuros experimentos de aprisionamento de partículas de diferentes naturezas.

Objetivos

Estudar e compreender as propriedades de diferentes feixes não-difrativos. O nosso foco se deu no estudo sobre os feixes de Bessel e vórtices ópticos.

Material e Método

Utilizamos uma pinça holográfica, com um modulador, inserindo as máscaras holográficas via computador.



Figura 1 - Modelo de Microscópio Óptico Nikon Eclipse Ti2-U. Usado na montagem da pinça holográfica



Figura 2- Modulador espacial de luz. Utilizado para a geração do holograma

Apoio financeiro



Resultados e Discussão

Conseguimos compreender os hologramas e gera-los a partir da técnica de holografia gerada por computadores.

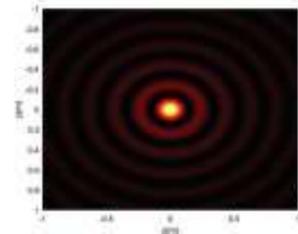


Figura 3- Distribuição de intensidade transversal de feixe de Bessel de ordem 0



Figura 4- Estrutura helicoidal de um vórtice óptico.

Conclusões

A geração de feixes não difrativos a partir da técnica de holografia tem aberto a perspectivas para a utilização desses feixes em diversas outras áreas. Conseguimos gerar por meio da técnica de holografia gerada por computadores, partindo de algoritmos para a sua geração numérica, feixes com um alto controle em seu perfil de intensidade e de fase. Estudando esses feixes não-difrativos, suas características e os mecanismos de interação desses. Isso permite a utilização desses feixes na criação de armadilhas ópticas com um maior controle fazendo assim com que a seja possível a manipulação de partículas que não conseguiríamos ou até mesmo para que possamos ter um maior controle na parte experimental.

Bibliografia

- [1] GESUALDI, M. R. Algoritmos simplificados de hologramas computacionais: I-para geração de imagens 3d. Revista Brasileira de Ensino de Física, SciELO Brasil, v. 45, 2023.
- [2] GESUALDI, M. R. Algoritmos simplificados de hologramas computacionais: II-para geração de feixes e vórtices ópticos. Revista Brasileira de Ensino de Física, SciELO Brasil, v. 45, 2023.
- [3] MOURA, T. d. A. Sobre as oscilações opto-induzidas em partículas semicondutoras em pinças ópticas. Universidade Federal de Viçosa, 2022.
- [4] SUAREZ, R. A. B. Técnicas de geração holográfica de feixes não difrativos e suas aplicações em sistemas de manipulação óptica. Universidade Federal do ABC, 2019.
- [5] APS (Ed.). Momento angular orbital da luz e a transformação dos modos de laser Laguerre-Gaussiano

Agradecimentos

Agradecimento especial ao Professor Márcio S. Rocha e ao pós doutorando Tiago de Assis Moura pela orientação e coorientação respectivamente. Agradeço também ao CNPq pelo orçamento das bolsas, ao LFB por ceder o laboratório e os equipamentos, ao DPF e a UFV.